Grentzenberg, Max

Die Spongienfauna der Ostsee.

1891

Aus dem zoologischen Institut der Universität Kiel.

# Die
# Spongienfauna der Ostsee.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der philosophischen Fakultät

der

CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

vorgelegt

von

Max Grentzenberg

aus Danzig.



Kiel 1891.
Druck von Carl Böckel.

Rektoratsjahr 1890/91.
Nr. 18.
Imprimatur:
Krümmel,
derz. Dekan.

Die ersten näheren Angaben über Schwämme in der Ostsee finden sich im ersten Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871. Es werden dort als in der Ostsee vorkommend sieben Species angegeben, die auf der Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. Avisodampfer »Pommerania« gedredgt und von E. Haeckel und O. Schmidt bestimmt wurden.

| Nr. | Species | Fundort |
|---|---|---|
| 1. | *Halisarca Dujardini.* Johnston | Kiel: Stoller Grund; Fehmarn, Poel N.N.O. von Altengarz; Darser Ort. |
| 2. | *Amorphina panicea.*[1]) O. Schmidt | Kieler Bucht: Bülk; Rethwisch-Mühle. |
| | (*Pellina bibula.*[1a]) O. Schmidt | Stoller Grund, Fehmarn; (Cadetrinne;) Darser Ort. |
| 3. | *Chalinula ovulum.* O. Schmidt | Stoller Grund; Darser Ort. |
| 4. | *Sycandra ciliata.* Haeckel | Stoller Grund. |
| 5. | *Ascortis fragilis.* Haeckel | dto. |
| 6. | *Ascetta sagittaria.* Haeckel | dto. |

[1]) Richtiger Halichondria panicea, Pallas, da das Genus Halichondria älter ist und daher beibehalten werden muss. Siehe S. 11.

[1a]) Pellina bibula ist wie ich S. 13 zeigen werde mit Amorphina panicea identisch.

Auf der zweiten Pommerania-Expedition im Sommer 1872 wurden für die Ostsee neu gefangen: [2])

| Nr. | Species | Fundort |
|---|---|---|
| 7. | *Polymastia mamillaris.* Bowerbank | Gr. Belt. |
| 8. | *Esperella (Esperia) lanugo.* O. Schmidt | dto. |

Beide wurden von O. Schmidt bestimmt. Dazu gesellen sich die in den nächsten Jahren auf gelegentlichen Fahrten gesammelten und von Dahl bestimmten Arten:

| | | |
|---|---|---|
| 9. | *Reniera aquaeductus.* O. Schmidt | Kieler Bucht. |
| 10. | *Reniera (Isodyctia) varians.* Bowerbank | Gr. Belt. |
| 11. | *Chalina limbata.*[3]) Bowerbank | Kieler Bucht. |

Durch Untersuchungen teils an frischem Material, teils an noch nicht näher bestimmtem Spiritus-Material aus dem zoologischen Museum in Kiel konnte ich für die Ostsee fernere vier Spezies feststellen:

| | | |
|---|---|---|
| 12. | *Chalinula fertilis.* Keller | dto. |
| 13. | *Pachychalina rustica.* O. Schmidt | dto. |
| 14. | *Leucosolenia coriacea.* Bowerbank | dto. |
| 15. | *Leucosolenia (Ascetta) blanca.* Haeckel | Kieler Bucht. |

[2]) Jahresber. d. Kommission z. wissensch. Unters. d. deutschen Meere i. Kiel d. J. 1872 u. 1873. Berlin 1875. S. 116 u. 118.

[3]) Diese Spongie wird bereits von Lieberkühn unter dem Namen Spongia limbata Johnston als in der Wismarer Bucht vorkommend erwähnt. Archiv für Physiologie 1859. S. 398.

Für die Kieler Bucht neu fand ich *Reniera (Isodyctia) varians* Bowerbank, eine Spongie, die man bisher in der Ostsee nur im grossen Belt gefunden hatte. Die Zahl der in der Ostsee vorkommenden Arten würde sich demnach auf 15 belaufen. Im folgenden habe ich sie in das System Vosmaer's[4]) eingereiht, nur diejenigen Ordnungen, Klassen und Familien berücksichtigend, die Vertreter in der Ostsee haben.

## Porifera non calcarea.

Ordo: Spiculispongiae.

Subordo: Oligosilicina.

Fam: Halisarcidae.

*Genus: Halisarca.* Dujardin.

1) *Species: Hal. Dujardini.* Johnston.

Subordo: Clavulina.

Fam: Polymastidae.

*Genus: Polymastia.* Bowerbank.

2) *Species: Pol. mamillaris.* Bowerbank.

Ordo: Cornacuspongiae.

Subordo: Halichondrina.

Fam: Halichondridae.

*Genus: Halichondria.* Fleming.

3) *Species: Hal. panicea.* Pallas.

*Genus: Reniera.* O. Schmidt.

4) *Species: Ren. aquaeductus.* O. Schmidt.

5) *Ren. (Isodyctia) varians.* Bowerbank.

*Genus: Chalinula.* O. Schmidt.

6) *Species: Chal. ovulum.* O. Schmidt.

7) *Chal. fertilis.* Keller.

*Genus: Chalina.* Bowerbank.

8) *Species: Chalina limbata.* Bowerbank.

*Genus: Pachychalina.* O. Schmidt.

9) *Species: Pach. rustica.* O. Schmidt.

---

[4]) Vosmaer, Porifera 1886. S. 251.

*Familia: Desmacidonidae.*

*Genus: Esperella (Esperia).* Esper.

10) *Species: Esperella (Esperia) lanugo.* O. Schmidt.

## Porifera calcarea.

Ordo: Homocoela.

Familia: Asconidae.

*Genus: Leucosolenia.* Bowerbank.

11) *Species: Leuc. coriacea.* Bowerbank.

*(Ascetta coriacea.* Haeckel).

12) *Species: Leuc. (Guancha) blanca.* Miclucho-Maclay.

*(Ascetta blanca.* Haeckel).

13) *Species: Leuc. (Ascetta) sagittaria.* Haeckel.

14) *Species: Leuc. botryoides.* James-Clark.

*(Ascortis fragilis.* Haeckel).

*(Grantia Lieberkühnii.* O. Schmidt).

Ordo: Heterocoela.

Familia: Syconidae.

*Genus: Sycon.* Risso.

15) *Species: Sycon ciliatum.* Lieberkühn.

*Sycandra ciliata.* Haeckel.

Was die Verbreitung der Spongien in der Ostsee anbetrifft, so verdient die interessante Thatsache hervorgehoben zu werden, dass Spongien nur im westlichen Teile der Ostsee bis Rügen gefunden worden sind. In den vorher erwähnten Kommissionsberichten finden sich keine Angaben darüber, dass östlich von Rügen Spongien gefangen worden sind. Braun[5], der den westlichen Teil des finnischen Meerbusens faunistisch untersuchte, und seine »besondere Aufmerksamkeit« auf Spongien richtete, hat keine Spur von ihnen finden können. Die von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere[6]) vorgenommene Einteilung der Ost-

[5]) M. Braun. Physikalische u. biologische Untersuchungen im westlichen Teile des finnischen Meerbusens. Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- u. Kurlands. Serie II. Band X.

[6]) Jahresbericht d. Kommission z. wissensch. Untersuchung d. deutschen Meere für 1871. S. IX.

see in ein westliches bis Rügen reichendes und in ein östliches Becken würde also auch in bezug auf die Spongien zutreffend sein, die ein den übrigen in der Ostsee vorkommenden Tieren analoges Verhalten zeigen. Der Grund für diese Erscheinung ist einerseits in dem Zusammenhang des westlichen Ostseebeckens mit der Nordsee, andererseits in dem geringen Salzgehalt des östlichen Beckens zu suchen. Aber auch in dem westlichen Teile ist eine stetige Abnahme der Arten von Westen nach Osten zu bemerken; während an Spongien in der Kieler Bucht vierzehn Arten vorkommen, finden sich in der Travemünder Bucht nur noch fünf Arten.

Am weitesten verbreitet sind; *Halichondria panicea*, daneben *Pellina bibula*, welche Spongie jedoch, wie ich Seite 13 zeigen werde, schwer von *Halichondria panicea* zu trennen ist, und *Halisarca Dujardini*. Nicht nur kommen sie häufig in der Kieler Bucht vor, sondern auch nach den Untersuchungen von Lenz in der Travemünder und nach denen von Braun in der Wismarer Bucht. Lenz[7]) hat in der Travemünder Bucht ausserdem noch *Chalinula ovulum* gefunden, einen Schwamm, welcher nach den Angaben im ersten Kommissionsberichte in der Kieler Bucht und bei Darser Ort vorkommt. In der Kieler Bucht scheint er jedoch äusserst selten vorzukommen, denn trotz eifrigen Suchens habe ich keine Exemplare von *Chalinula ovulum* finden können. Durch die Güte des Herrn Dr. Lenz erhielt ich Schwämme, die von ihm in der Travemünder Bucht gesammelt waren, zur Untersuchung. Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Dr. Lenz für sein Entgegenkommen meinen besten Dank auszusprechen. Die Sammlung enthielt die vorher erwähnten vier Arten und *Chalina limbata*. Die Wismarer Bucht ist von Braun[8]) untersucht; an Spongien hat er daselbst *Halichondria panicea*, *Pellina bibula* und *Halisarca Dujardini* gefunden. *Chalina limbata* war, wie vorher erwähnt, bereits von Lieberkühn[9]) in der Wismarer Bucht beobachtet worden. Die Kalkschwämme scheinen nur im westlichsten Teile der Ostsee vorzukommen: in der Kieler Bucht und im grossen Belt, denn

[7]) Lenz, die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht. Teil I. Anhang I. zu dem Kommissionsberichte 1874 u. 1875.

[8]) M. Braun, faunistische Untersuchungen der Bucht von Wismar. Archiv der Frde. für Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrgang 42. 1888.

[9]) Siehe Anmerkung 3. S. 4.

weder L e n z noch B r a u n haben in der Travemünder beziehungsweise Wismarer Bucht selbige gefunden.

Nebenstehende Tabelle soll eine Uebersicht über die Fundorte der Schwämme in der Ostsee geben mit Hinzufügung ihres Verbreitungsgebietes ausserhalb derselben.

Die nebenstehende Tabelle zeigt unter anderem, dass *Chalinula fertilis* und *Pachychalina rustica* bis jetzt nur im Mittelmeer und in der Ostsee gefunden sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese beiden Spongien auch in der dazwischen liegenden Meeresstrecke — in dem Atlantischen Ocean und in der Nordsee — vorkommen. Dass sie dort bisher nicht constatirt sind, liegt möglicherweise nur daran, dass die betreffenden Meeresabschnitte verhältnismässig wenig auf ihre Spongienfauna untersucht sind. Dasselbe müssen wir annehmen bei *Leucosolenia blanca* (Kanarische Inseln) und *Chalinula ovulum* (Grönländische Küste). Auch bei *Esperella lanugo* und *Leucosolenia sagittaria*, die bis jetzt nur in der Ostsee gefunden sind, liegt die Vermutung nahe, dass sie im Atlantischen Ocean und in der Nordsee verbreitet sind.

Interessant ist das gänzliche Fehlen der reinen Hornschwämme in der Ostsee. Man nimmt heute allgemein an, dass sich die Hornschwämme aus den Kieselhornschwämmen entwickelt haben, indem eine Reduction der Kieselausscheidung eintritt und daneben eine stärkere Entwicklung der Hornsubstanz. Diese Processe sollen namentlich in wärmeren Meeren an Schwämmen sich vollziehen. Daher dort die grosse Verbreitung der Hornschwämme. Das gänzliche Fehlen derselben in der Ostsee und den nördlicheren Meeren würde diese Hypothese bestätigen.

Bei der Beschreibung der einzelnen Arten habe ich ein besonderes Gewicht gelegt auf die Verschiedenartigkeit der Kieselgebilde und ihre Anordnung; es gelang mir bei einzelnen Species eine Anzahl von Kieselgebilden nachzuweisen, die früheren Untersuchern entgangen sind. Näher eingegangen bin ich auf das Studium des histologischen Baues von *Hal. panicea*, da mir infolge der weiten Verbreitung dieses Schwammes in der Kieler Bucht stets frisches Material zur Verfügung stand.

Bei *Chalina limbata* und *Esperella (Esperia) lanugo* habe ich der Entstehung der Sponginsubstanz aus den sog. Spongoblasten eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

| Species | Fundort in der Ostsee | Fundort ausserhalb derselben |
|---|---|---|
| 1. *Halisarca Dujardini* Johnston | Kiel., Travemünd., Wismarer Bucht | Mittelmeer, Atlt. Ocean, Nordsee |
| 2. *Polymastia mamillaris* Bowerbank | Gr. Belt | Barents Meer, Brit. Küste, K.v.Norw. |
| 3. *Halichondria panicea* Pallas | Kiel., Travemünd., Wismarer Bucht | Mittelm., Atlant. Ocean, Nordsee |
| 4. *Reniera aquaeductus* Schmidt | Kieler Bucht | Mittelmeer, Nordsee |
| 5. *Reniera (Isodyctia) varians* Bowerbank | Kiel. B., Gr. Belt | Britische Küste |
| 6. *Chalinula ovulum* Schmidt | Kiel., Travemünd. B., Darser Ort | Grönländ. Küste |
| 7. *Chalina limbata* Bowerbank | Kiel., Travemünd., Wismarer Bucht | |
| 8. *Chalinea fertilis* Keller | Kieler Bucht | Mittelmeer:Neapel, |
| 9. *Pachychalina rustica* Schmidt | dto. | Küste von Algier |
| 10. *Esperella (Esperia) lanugo* Schmidt | Gr. Belt | |
| 11. *Leuc. botryoides* James-Clark (*Gratia Lieberkühnii* Schmidt) (*Ascortis fragilis* Haeckel) | Kiel. B., Gr. Belt | Nord-atlantischer Ocean, Küste von Norwegen |
| 12. *Leucosolenia coriacea* Bowerbank (*Ascetta coriacea* Haeckel) | Kieler Bucht | Küste von Frankreich Britannien und Norwegen |
| 13. *Leucosolenia (Guancha) blanca* Miclucho-Maclay (*Ascetta blanca* Haeckel) | dto. | Canarische Inseln, Küste von Brasilien |
| 14. *Leucosolenia (Ascetta) sagitt.* Haeckel | Kiel, B., Gr. Belt | |
| 15. *Sycon ciliatum* Lieberkühn (*Sycandra ciliata* Haeckel | Kiel, B., Gr. Belt | Atlantisch. Ocean, Nordsee. |

# Porifera non calcarea.[10])

Skelet sehr selten fehlend, sonst aus Kieselspikula, welche durch Spongin resp. Kiesel zusammengehalten sein können; oder aus Sponginfasern allein bestehend. Kanalsystem nach dem dritten oder vierten, niemals nach dem ersten oder zweiten Typus gebaut.

Ordo: Cornacuspongiae.

Skelet besteht entweder aus, vorwiegend, monaxilen Spikula, welche durch mehr oder weniger Spongin zusammengekittet sind, oder nur aus Spongin mit oder ohne Verstärkung von Fremdkörpern. Leben in See- brakischen und Süss-Wasser, meist nicht sehr tief.

Subordo: Halichondrina.

Das Skelet wird hauptsächlich aus Spikula gebildet. Die Quantität Spongin ist eft verschwindend gering. Ausser stabförmigen Skeletnadeln oft sog. Fleischnadeln. Kanalsystem vorwiegend nach dem dritten Typus.

Familia: Halichondridae.

Nadeln in Zügen oder wirr durcheinander; selten ein Netzwerk von kubischen Maschen bildend. Spongin oft kaum vorhanden, oft stark entwickelt.

*Genus: Halichondria.* Fleming,

Locker, trocken, sehr zerbrechlich. Die Nadeln, in Zügen oder wirr, sind Modifikationen von $ac^2$ und $tr^2$, meist schlank. Atlantischer Ocean, Mittelmeer. Untief.

[10]) Die Merkmale der Ordnungen, Unterordnungen und Familien sind Vosmaer's Porifera entnommen.

*1. Species: Halichondria panicea.* Pallas.

Nach Vosmaer[10a]) finden sich Angaben über *Halichondria panicea* Pall. zuerst bei Ellis in seiner »History of Corallines« 1755, der ihn Spongia medullam panis referens oder Crumb of Bread Sponge nannte. Pallas belegte ihn 1766 mit dem Namen *Spongia panicea*, und Johnston brachte ihn bei dem von Fleming 1828 aufgestellten *Genus: Halichondria* unter. Die späteren englischen Autoren haben diesen Namen beibehalten.

In seinem Werke »Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes« stellt Schmidt als neue Gattung *Amorphina* auf und charakterisirt sie folgendermassen: »Kürzere oder längere umspitzige Nadeln in groben unregelmässigen Zügen oder ganz wirr durcheinander. Keine Oberhaut oder nur stellenweise.« Von schon bekannten Arten reihte er in sein neues Genus *Halichondria panicea* Pall. ein. Da der Genusname *Halichondria* aber ein viel älterer ist, so behalte ich ihn bei.

*Halichondria panicea* Pall. (Fig. 1 u. 2) ist ein Schwamm von der verschiedenartigsten Gestalt und meistens inkrustierend auf den Algen *Fastigaria*, *Furcellaria*, *Phyllophora* und *Fucus;* es will mir scheinen, als ob seine Gestalt in gewissem Masse bedingt würde durch die von ihm umwachsene Alge. Inkrustiert er z. B. auf *Furcellaria*, deren Zweige dünn und rund sind, so nimmt er eine rundliche und längliche Gestalt an. Anders wird seine Gestalt, wenn er auf Algen von blattförmigem Thallus inkrustiert. Doch glaube ich, dass dieser Einfluss nur in der Jugendzeit des Schwammes stattfindet, wo die Pflanze ihm als Stütze dient. Später entsendet der inkrustierende Teil Ausläufer und Seitenzweige, sodass der Schwamm eine unregelmässige Gestalt erhält. Die äusserste Modifikation zeigt er in einer 10—15 cm hohen Staude, deren einzelne Zweige einen Durchmesser von 2—10 mm haben. Auch Bowerbank[11]) beschreibt solche Formen von *Halichondria panicea*, und er weist auf die Aehnlichkeiten in der Gestalt mit *Polymastia mamillaris* hin. *Halichondria panicea* von dieser Gestalt findet sich zwischen Fehmarn und Langeland und mir liegt ein Exemplar von dort vor.

[10a]) Vosmaer, Porifera 1886. S. 337.

[11]) Bowerbank, A Monograph of British Spongiadae. Vol II. S. 230.

Die Grösse des Schwammes ist sehr verschieden; in der Kieler Bucht schwankt sie zwischen 2 und 10 cm.

Ebenso wie die Gestalt variirt, so variirt auch die Farbe. Vorherrschend ist die gelbliche Farbe in allen Tönen, namentlich ins rötliche übergehend. Häufig findet sich auch eine grüne Färbung mehr oder weniger dunkel. Nicht selten trifft man die gelbe und die grüne Farbe auf demselben Exemplar an. Oskula können fehlen oder vorhanden sein, ersteres ist häufiger der Fall; sind sie vorhanden, so erreichen sie einen Durchmesser von einem Millimeter und sind unregelmässig in Abständen von 1 cm über die Oberfläche zerstreut. In einzelnen Fällen habe ich beobachtet, dass die Haut, die den Schwamm umgeben kann, sich papillenförmig über das Oskulum erhebt. Nicht immer treffen wir bei *Hal. panicea* eine deutlich ausgeprägte Oberhaut an. Sie kann auch ganz fehlen oder nur stellenweise vorhanden sein. In der Oberhaut finden sich zahlreiche Poren von ovaler oder rundlicher Gestalt; ihre Grösse beträgt 0,05—0,07 mm. Die Konsistenz der Oberhaut ist verschieden; bald ist sie fest, sodass man sie vom Innenparenchym ohne Schwierigkeit abziehen kann, bald liegt sie nur lose und in sich locker demselben auf, sodass bei Versuchen, sie freizulegen, sie zerfällt. Schmidt[12]) legt auf das Vorhandensein oder Fehlen der Oberhaut grossen Wert, und in den »Spongien des atlantischen Gebietes« stellt er ein neues Genus *Pellina* auf und sagt: »Der schon bekannte Typus, von dem wir für diese Gattung ausgehen, ist die venetianische *Reniera semitubulosa* Schmidt, eine unter vielen Formenvarietäten auftretende Spongie mit Renierennadeln in unregelmässigen Zügen oder bunt durcheinander. Sie ist höchst zerbrechlich, und nur die zusammenhängende Oberhaut verleiht einigen Zusammenhalt. Da wir Esperien mit Oberhaut, Desmacidonarten mit Oberhaut kennen, da wir ferner bei *Tedania* bestimmt zusammengehörige Arten mit und ohne Oberhaut kennen, so liesse sich auch diese *Pellina* noch unmittelbar bei *Amorphina* unterbringen.« Als ein weiteres Charakteristikum der Gattung *Pellina* führt Schmidt die Anordnung der Nadeln zu einem schönen viel-

[12]) O. Schmidt, Grundz. einer Spongienfauna des atlant. Gebietes 1870. S. 41.

reihigen Netze an. Auf beide Merkmale ist aber nichts zu geben. Schon Keller[13]) fand an ein und demselben Exemplar von *Reniera semitubulosa* grössere Röhren mit Oberhaut (Charakter der Gattung *Pellina*), andere Stellen, an der Basis, aber ohne Oberhaut und mit parallel oder ganz wirr durcheinander liegenden Nadeln (Charakter der Gattung *Amorphina*) und endlich feine Aeste mit Nadeln, die regelmässig zu drei oder vierseitigen Maschen angeordnet sind (Charakter der Gattung *Reniera*). Aehnlich habe ich Exemplare von *Halichondria panicea* gefunden, die stellenweise eine Oberhaut besassen und eine netzförmige Anordnung der Nadeln zeigten. Die Gattung *Pellina* ist daher von *Halichondria* schwer zu trennen und man thut gut, beide zu identifizieren. Die zur Gattung *Pellina* gehörende Species *Pellina bibula* Schmidt, von der mir ein Exemplar im Original vorliegt, zeigt ebenfalls so wenig Unterschiede von *Hal. panicea* Pall, dass sie nicht von letzterer zu trennen ist. Ebenso schwierig ist von *Halichondria panicea* die von Schmidt[14]) aufgestellte Species *Amorphina paciscens* aus der Nordsee zu trennen, die er folgendermassen beschreibt: »Kurze, nicht oder wenig verzweigte Aeste von der Dicke eines starken Federkiels und ziemlich ausgebildeter Oberhaut, wodurch die Trennung von *Pellina* misslich wird. Die Nadeln sind vorherrschend grobe Umspitzen, zum Teil in Zügen. Dazwischen sehr feine Nadeln. Die Konsistenz des Parenchyms ziemlich fest.« Der einzige Unterschied zwischen *Amorphina paciscens* und *Halichondria panicea* würde nach Schmidt also darin bestehen, dass erstere ausser den grossen Umspitzen noch sehr feine Nadeln besitzt. *Halichondria panicea* hat aber auch stets neben den gewöhnlichen Umspitzen noch feinere Nadeln, wenn sie auch nicht so regelmässig und so zahlreich vorkommen, wie bei *Amorphina paciscens*.

Die Nadeln, die an der Oberfläche des Schwammes sich zahlreicher vorfinden als im Innern, durchsetzen bei *Halichondria panicea* stets polyserial in Zügen die Oberhaut und das Parenchym. Die Züge können bald ein schön ausgeprägtes Netz bilden, bald

[13]) Keller, Ueber den Bau von Reniera simitubulosa, Schmidt. Zeitsch. f. wiss. Zoologie. B. XXX. 1878. S. 564.

[14]) Jahresbericht der Kommission zur wissensch. Unters. d. deutsch. Meere für die Jahre 1872 und 1873. Berlin 1875. S. 115.

wirr durch einander verlaufen, ohne auch nur die Spur eines Netzes anzudeuten. An der Oberfläche ragen die Nadeln etwas hervor, sodass der Schwamm sich rauh anfühlt. Mannigfaltiger Art sind die Kieselnadeln, die ich bei *Hal. panicea* angetroffen habe. Bowerbank[15]) zwar kennt bei diesem Schwamm nur zwei verschiedene Formen von Nadeln, die er acerate und sub-fusiformi-acerate nennt. Unter acerate spicula versteht er spicula of the same diameter for the great part of the length of the shaft, but decreasing equally near each termination and ending acutely at both; sub-fusiformi-acerate are spicula, »having the greatest diameter at the middle of the shaft and decreasing gradually to each acute termination.« Die acerate spicula sind lang und dick oder kurz und fein. Es sind dies jedoch bloss die Grundnadeln, die für den Schwamm charakteristisch sind. Ausser ihnen finden sich noch andere Nadelformen und in nebenstehender Tabelle habe ich die bei 10 Exemplaren gefundenen Nadeln aufgeführt.

Die Bezeichnung der Nadeln habe ich F. E. Schulze's und v. Lendenfeld's Monographie »Ueber die Bezeichnung der Spongiennadeln«, Berlin 1889, entnommen. Es wäre zu wünschen, dass diese Bezeichnungen bei allen Spongiologen Anerkennung fänden, damit endlich eine einheitliche Nomenklatur eingeführt würde. Das Amphitorn und das Amphiox finden sich am häufigsten und zwar stets gewölbt, in vereinzelten Fällen geknickt; von verschiedener Länge und Dicke. Die übrigen Nadeln treten nur vereinzelt auf; auch habe ich nicht beobachten könnnen, dass sie einem bestimmten Teile des Schwammes besonders angehören, wie ich überhaupt nicht einen Unterschied in der Nadelbildung bei den Nadeln der Haut, Dermalia, und den Nadeln des Parenchyms, Parenchymalia genannt, finden konnte. Interessant ist noch das Vorkommen von kreuzförmigen Kieselgebilden. Wir haben sie nach den vortrefflichen Untersuchungen von F. E. Schulze[16]) als Rückbildungen anzusehen. Das Tylostyl ist bis jetzt erst bei den Suberitidae und Clavulina beobachtet worden. Das Oxydiactin

[15]) Bowerbank, A Monograph of British Spongiadae. Vol. I. p. 229.

[16]) F. E. Schulze, die Hexactinelliden.

| Nr. | Amphitorn grob | Amphitorn fein | Amphiox | Amphi-strongyl | Styl | Tylostyl | Oxydiactin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 0,32 mm l.<br>0,009 „ d. | 0,16 mm l. | 0,3 mm l.<br>0,007 „ d. | | | 0,30-0,35 mm l.<br>0,006 mm d. | |
| II. | dto. | 0,18-0,2 mm l. | 0,29 mm l.<br>0,007 „ d. | | | dto. | |
| III. | dto. | dto. | dto. | 0,16 mm l.<br>0,009 „ d. | 0,18 mm l. | | 0,24-0,28 mm l. |
| IV. | 0,36 mm l.<br>0,011 „ d. | dto. | wie bei I. | | 0,21 mm l. | | |
| V. | wie bei I. | wie bei I. | wie bei I. | 0,14 mm l. | | | 0,28 mm l. |
| VI. | wie bei IV. | wie bei I. | wie bei I. | | | | 0,22 mm l. |
| VII. | wie bei I. | wie bei I. | wie bei I. | | | | dto. |
| VIII. | wie bei I. | wie bei I. | wie bei I. | 0,09 mm l. | 0,296 mm l. | | |
| IX. | wie bei IV. | wie bei I. | wie bei I. | | 0,28 mm l. | | |
| X. | wie bei IV. | wie bei I. | wie bei I. | | | | 0,2 mm l. |

kommt nach O. Schmidt[3]) bei *Amorphina genitrix* vor. Monstrositäten in der Nadelbildung sind häufig; in Fig. 3. g, h, i, k habe ich einige abgebildet.

Kanalsystem.

Das Kanalsystem von *Hal. panicea* ist sehr komplizirt gebaut. Nach Vosmaer[1]) kann man das Kanalsystem der Spongien unter 4 Typen bringen, die aber, wie er selbst bemerkt, nicht scharf von einander zu trennen sind. Das Kanalsystem von *Hal. panicea* würde dem vierten Typus zuzurechnen sein. Man unterscheidet bei allen Spongien ein zuführendes und ein abführendes System. Das zuführende System besteht bei *Hal. panicea* aus zweierlei Kanälen, aus kleineren und grösseren. Die kleineren stehen in Verbindung mit den Poren, verlaufen senkrecht zur Oberfläche und ziemlich parallel. Sie führen in grössere, longitudinal verlaufende Kanäle. Dadurch, dass sich sowohl oft mehrere kleinere Kanäle, bevor sie in die grösseren münden, mit einander vereinigen, als auch durch die häufige Vereinigung der grösseren longitudinal verlaufenden Kanäle, bietet das Kanalsystem auf Quer- und Längsschnitten ein komplizirtes Aussehen. Die grösseren Kanäle stehen entweder direkt in Verbindung mit den Geisselkammern, oder aber es führen kleine und kurze Kanäle zu denselben. Mit den Geisselkammern wird das abführende Kanalsystem eingeleitet; an ihm kann man ebenfalls kleinere radial verlaufende und grössere longitudinal verlaufende Kanäle unterscheiden. Die grösseren Kanäle münden in den Kloakalraum, und dieser durch die Oskula nach aussen. Die Geisselkammern liegen dicht neben einander; sie sind sack- oder birnförmig gebaut (Fig. 5 u. 6); ihr Längsdurchmesser beträgt 0,045 mm, ihr Querdurchmesser 0,03 mm.

## Die zelligen Elemente.

Das Ektoderm.

Das Ektoderm der Spongien, zuerst von F. E. Schulze[1]) an *Sycandra raphanus* H. nachgewiesen, besteht aus einem

17) O. Schmidt, Amorphina genitrix 1870. S. 41.

18) Vosmaer, Porifera 1886. S. 130.

19) F. E. Schulze, Ueber den Bau und die Entw. v. Sycandra raphanus H. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXV. 1875. S. 247.

einschichtigen Plattenepithel. Die Zellen des Epithels, das sich sowohl auf der Oberfläche des ganzen Schwammes findet, als auch die zu- und abführenden Kanäle auskleidet, können mehr oder weniger regelmässig gebaut sein. Nicht bei allen von mir untersuchten Exemplaren von *Hal. panicea* gelang es mir, das Ektoderm mit Sicherheit festzustellen. Wo ich es aber bemerken konnte, (Fig. 4) bestand es aus 4 bis 6 seitigen Zellen, die nur einen geringen protoplasmatischen Inhalt enthielten. Die Zellen haben im Durchmesser eine Grösse von 0,011 mm. Der Kern ist rundlich oval, liegt ziemlich in der Mitte der Zelle; sein Durchmesser beträgt 0,004 mm. Der Nachweis des Plattenepithels geschah durch Anwendung der von F. E. Schulze empfohlenen Silbermethode. Chromosmiumessigsäure oder 1 % Osmiumsäure vermögen jedoch auch die Zellgrenzen hervorzurufen. In einem Falle erhielt ich das Epithel sehr schön durch Fixiren des Objects in einem Gemisch von Alkohol und Sublimat und Färben in Boraxkarmin.

## Mesoderm.

Das Mesoderm von *Hal. panicea* enthält verschiedene zellige Bestandteile. Auf einem dünnen mit einem beliebigen Farbstoff behandelten Schnitte bemerkt man unter dem Mikroskope eine Gewebschicht, die fast garnicht gefärbt ist und eine intensiv gefärbte Gewebschicht. Die erstere stellt die hyaline Grundsubstanz dar, die zweite enthält das Geisselepithel, das ich beim Entoderm näher zu besprechen habe. In die hyaline Grundsubstanz sind die Zellen des Mesoderms eingebettet. Bei Betrachtung eines Schnittes springen uns zuerst in die Augen langgestreckte spindelförmige Zellen. Sie nehmen leicht Farbstoff auf, wodurch sie sich von der ungefärbten Grundsubstanz deutlich abheben. Ihre Länge beträgt 0,05 mm (Fig. 7 b), die grösste Dicke 0,03 mm. Ein Kern ist stets vorhanden; er sieht hell und bläschenförmig aus, seine Form ist elliptisch, seine Grösse beträgt 0,0032 mm. Der Kern enthält ein dunkler gefärbtes Kernkörperchen von rundlicher Gestalt und 1 $\mu$ Grösse. Die Zellen haben ein feinkörniges Aussehen. Ist der Schwamm von einer Haut umgeben, so enthält sie diese spindelförmigen Zellen in grosser Zahl. Zahlreich finden sie sich auch in der Umgebung der Kanäle und der Kloake, vereinzelt

zwischen den Geisselkammern. Strecken sich die Zellen bedeutend in die Länge, sodass ihre Ausläufer eine beträchtliche Grösse erreichen, so haben wir es mit kontraktilen Faserzellen zu thun. Es ist natürlich schwierig, zwischen Spindelzellen und kontraktilen Faserzellen eine Grenze zu ziehen. Man trifft sie am häufigsten in der Oberhaut, wo sie senkrecht zur Peripherie verlaufen und in der Umgebung der Poren und Oskula, wo sie ringförmig angeordnet sind. Aus ihrer Lage im Gewebe und ihrer Gestalt folgt, dass es Zellen sind, die den Muskelzellen höherer Tiere entsprechen. F. E. Schulze[20]) hat sie kontraktile Faserzellen genannt, weil er die Bezeichnung ‚Muskelzellen' nur auf solche Zellen angewandt wissen will, die mit Nervenzellen in Verbindung stehen.

Neuerdings wollen R. von Lendenfeld[21]) und Sollas[22]) mit Sicherheit nervöse Elemente sowohl bei Kalk- als auch bei Kieselschwämmen nachgewiesen haben. v. Lendenfeld unterscheidet sensitive Zellen, Ganglienzellen und Nervenfasern. Die sensitiven Zellen sollen aus Ganglienzellen entstanden sein, letztere beschreibt er, wie folgt[23]): »the body of the cell is irregularly bulbous and extends in the shape of fine processes in every direction. It appears, that some of the processes connect these cells with the spindle shaped sensitive cells, they appear as nerve fibres. The cells themselves are situated very close together and their processes often touch. The nuclei of the cells are regularly spherical. I consider them as ganglia cells.« Aehnliche Zellen habe ich bei *Hal. panicea* gefunden; (Fig. 7a.) in der Nähe der Oberfläche des

[20]) F. E. Schulze, die Familie der Aplysinidae, Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXX. 1878. S. 394.

[21]) R. v. Lendenfeld, The vestibule of Dendrilla cavernosa. The Proc. of the Linn. Soc. of New South Wales. Vol. X. 1885.

Synocil's, Sinnesorgane d. Spongien. Zoolog. Anzeig 1887 S. 142—145.

Beitrag zur Kenntnis des Muskel- und Nervensystems der Hornspongien. Sitzungsb. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. 1885. 2. S. 1015—1020.

Experimentelle Unters. über d. Physiol. d. Spongien. Zeitsch f. w. Zoologie Bd. 48. 1889. S. 648.

[22]) W. J. Sollas, Tetractinellida. Reports on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Bd XXV. p. XLIV.

[23]) R. v. Lendenfeld, Die Chalineen des australischen Gebiets. Zool. Jahrbücher 1887. S. 732.

Schwammes und in der Umgebung der Kanäle. Sie sind von rundlicher mehr oder weniger unregelmässiger Gestalt, ihre Grösse beträgt 0,014 mm. Ein Kern ist stets vorhanden, er ist rundlich, 0,003 mm gross; im Kern ist ein Kernkörperchen von 1 μ Grösse deutlich erkennbar. Die Zellen haben lange Ausläufer, die miteinander in Verbindung stehen können. An einer Stelle in der Umgebung des Kanals fand ich 7 solcher Zellen nebeneinander liegend. Einen Zusammenhang der Ausläufer mit den kontraktilen Faserzellen konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. In wieweit man es hier mit Bindegewebszellen oder mit Anfängen nervöser Elemente zu thun hat, ist schwer zu entscheiden; ihrer ganzen Beschaffenheit nach machen die Zellen den Eindruck von Ganglienzellen, wie sie sich bei niederen Tieren finden.

Eine weitere Zellform des Mesoderms sind die amöboiden Wanderzellen. Sie liegen im Mesoderm zerstreut, sind von rundlicher oder ovaler Gestalt und erreichen eine Grösse von 0,0112 mm.

Macht man Schnitte durch jüngere Teile eines Schwammes, so sieht man Züge von parallel verlaufenden spindelförmig langgestreckten Zellen das Schwammgewebe durchsetzen. Die Züge können eine Länge von 0,2 mm und eine Breite von 0,05 mm erreichen. Die einzelnen Zellen sind nicht dicht aneinander gelagert; kleine Lücken zwischen ihnen sind erkennbar. Ihre Grösse beträgt 0,03 mm, ihre Breite 0,005 mm; ihrer Beschaffenheit nach sind sie grobkörnig Ein Kern scheint sets vorhanden zu sein; er hat ein bläschenförmiges Aussehen, sodass das dunkler gefärbte Kernkörperchen leicht erkennbar ist. Das Auftreten von jungen Nadeln in diesen Zellen lässt uns nicht im Zweifel, dass wir es hier mit Silikoblasten zu thun haben. Leider war es mir nicht möglich, Anfangstadien in der Bildung von Nadeln zu beobachten. Nach neueren Untersuchungen von Noll[24]) streckt sich die Zelle, die zur Bildung einer Nadel schreitet, zuerst in die Länge, wobei ihr Inhalt sich aufhellt. Dann zieht ein dunkler einfacher Strich von dem einen Ende der Zelle mitten durch bis zum anderen, ohne dass man Konturen einer Nadel bemerkt. Das Auftreten dieses Strichs

[24]) F. C. Noll, Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme I. Desmacidon Bosei Noll mit Hinweisen auf Craniella carnosa Rüppell und Spongilla fragilis. Frankfurt a. M. 1888. S. 33.

deutet er als Anlage des Centralfadens, um den die Kieselsubstanz abgelagert wird. Die späteren Stadien habe ich selbst zu beobachten Gelegenheit gehabt. Je grösser die Nadel wird, desto mehr nehmen die spiculabildenden Zellen an Grösse ab.

Als letzte Zellform im Mesoderm will ich die Eizellen erwähnen. (Fig. 7 c.) Sie fallen durch ihre Grösse und ihr begieriges Aufsaugen von Farbstoffen auf, Sie sind von rundlicher, mehr oder weniger regelmässiger Gestalt, 0,018 mm gross. Der Kern ist rund, 0,003 mm gross. Spermaballen habe ich nicht bemerkt. Obgleich ich zu verschiedenen Jahreszeiten frische Exemplare dredgte, so habe ich dennoch Entwicklungsstadien nicht beobachten können.

## Entoderm.

Das Entoderm wird aus den Geisselepithelzellen gebildet; sie sind cylindrisch gebaut; ihr Querdurchmesser beträgt 0,003 mm, ihr Längsdurchmesser 0,006 mm. Die Geisseln sind 0,03 mm lang.

Bisher nahm man an, dass die Geisselkammern Höhlungen im Schwamme seien, auf deren Oberfläche die Kragenzellen nebeneinander stehen. v. Lendenfeld[25]) kommt nach seinen neuesten Untersuchungen zu dem Resultate: »dass dem nicht so ist, sondern dass vielmehr der Raum zwischen den Kragenzellen von einer durchsichtigen der gewöhnlichen Grundsubstanz der Zwischenschicht der Spongien sehr ähnlichen Substanz ausgefüllt sei. Mit anderen Worten die Kragenzellen stehen nicht frei auf der Oberfläche der Zwischenschicht, sondern sind in dieselbe eingesenkt«. Bei *Hal. panicea* habe ich Räume zwischen den einzelnen Kragenzellen nicht bemerken können; es ist daher schwer zu entscheiden, ob sie auf der Zwischenschicht stehen, oder in dieselbe eingesenkt sind.

## *Genus: Reniera.* Schmidt.

Bröcklige meist klumpige Massen. Kanalsystem vom dritten Typus. In der Regel bedeutende Subdermalhöhlen. Skelet aus vier- oder fünf- bisweilen drei- oder mehrseitigen Maschen gebildet.

---

[25]) v. Lendenfeld, Notiz über den Bau der Geisselkammern der Spongien. Zoolog. Anz. B. 12. 1889. S. 361.

Die Nadeln hängen nur an den Enden mittelst Spongin zusammen. Spikula indic. ac[2] oder tr[2]. Mittelmeer.

2. *Species Reniera aquaeductus.* Schmidt.

Das Genus *Rayneria*[26]) wurde 1833 von Nardo aufgestellt. Schmidt[27]) änderte den Namen *Rayneria* in *Reniera* um, behielt aber im allgemeinen die Merkmale, wie sie Nardo gegeben hatte, bei. Von *Reniera aquaeductus*, 1862 von ihm als neue Species in das System eingeführt, giebt er folgende Diagnose: »*Reniera* fistulam vel simplicem vel ramosam imitans. Spicula ambabus extremitatibus acuminata in modum retis per totum corpus dispersa sunt. Color vel e coeruleo vel e rubro violaceus«. Eine Oberhaut will er nicht bemerkt haben. Bei einigen Exemplaren habe ich aber eine solche gefunden; wir sehen auch hier, wie bei *Hal. panicea*, wie wenig Gewicht auf das Fehlen oder Vorhandensein einer Oberhaut zu legen ist. A. M. Norman[28]) beschreibt in dem Supplementband zu Bowerbank's Monographie der Britischen Spongien einen Schwamm *Halichondria condensa*, den ich mit *Reniera aquaeductus* für identisch halte.

(Fig. 8.) *Reniera aquaeductus* ist ein Schwamm, der in verschiedenen Formen auftritt. Meistens ist er röhrig; in diesem Falle kann er eine oder mehrere Röhren besitzen. Die Röhren erreichen eine Höhe von 3 cm, eine Dicke von 1 cm, nach oben zu findet eine Verjüngung statt. Die Oskula, wenn vorhanden, haben einen Durchmesser von 1—2 mm. In selteneren Fällen hat *Ren. aquaeductus* eine unregelmässige Gestalt, besonders dann, wenn sie auf Algen *(Phyllophora)* Krusten bildet. Die Farbe variirt sehr. Am häufigsten ist sie bläulich oder rötlich; an einem und demselben Exemplar zeigt oft eine Röhre eine mehr bläuliche, eine andere eine mehr rötliche Färbung. Weissliche Exemplare sind selten. Eine Oberhaut kann fehlen oder vorhanden sein; ist letzteres der Fall, so sitzt sie dem Innenparenchym nur lose auf und spannt sich

[26]) G. D. Nardo, Spongiariorum Classificatio in Isis Oken, 1833. S. 522.

[27]) O. Schmidt, Die Spongien des Adriatischen Meeres. 1862. S. 72.

[28]) Bowerbank, A. Monograph of Brit. Spongiadae. Continued by A. M. Norman. Vol. IV. p. 102.

zwischen den hervorstehenden Nadeln zeltähnlich aus. Die Nadeln bilden sowohl in der Oberhaut, als auch im Innern des Schwammes ein Netzwerk, dessen Maschen drei- oder vierseitig sind. Die Seiten der Maschen bestehen nicht aus mehreren nebeneinandergelagerten Nadeln, wie bei *Hal. panicea*, sondern aus nur je einer Nadel. An den Spitzen sind die Nadeln durch Spongin verbunden. Diese Anordnung der Nadeln und ihre Verbindung an den Spitzen durch Spongin, ist für das Genus *Reniera* charakteristisch. (Fig. 9) Die Nadeln des Skelets sind an beiden Enden zugespitzt, gebogen oder in selteneren Fällen ein- auch zweimal geknickt unter einem Winkel von 150°. Nach Schulze und v. Lendenfeld[29]) werden sie mit Amphitorn bezeichnet; ihre Länge beträgt 0,12 bis 0,168 mm, die Dicke 0,006 mm. Diese Nadeln bilden die Grundnadeln. Daneben finden sich noch Amphistrongyle. Sie sind etwas kleiner als die vorigen. Drittens kommen noch Style vor.

### Kanalsystem.

Das Kanalsystem stellt einen Uebergang vom dritten zum vierten Typus dar, eine bestimmte Grenze lässt sich nicht ziehen. Die zuführenden Kanäle, die bisweilen radiär verlaufen, entsenden zu den Geisselkammern kleinere Kanäle. Die Geisselkammern sind kugelig; ihr Durchmesser beträgt 0,03 mm; sie münden entweder direkt oder vermittelst kleinerer Kanälchen in die abführenden Kanäle.

### Ektoderm.

Das einschichtige Plattenepithel auf der Oberfläche und an den Kanälen weicht im Bau nicht besonders ab von dem, wie ich es bei *Hal. panicea* beschrieben habe.

### Mesoderm.

Das Mesoderm enthält als charakteristische zellige Gebilde die amöboiden Wanderzellen und spindelförmigen Zellen. Da-

[29]) F. E. Schulze und v. Lendenfeld, Ueber die Bezeichnung der Spongiennadeln. Berlin 1889.

zwischen breitet sich die Grundsubstanz aus, die nicht so hyalin ist, wie bei *Hal. panicea*, sondern körnchenreicher. Die amöboiden Wanderzellen sind an Grösse und Gestalt verschieden. Die spindelförmigen Zellen finden sich besonders zahlreich in der Oberhaut. Im Innenparenchym liegen sie zerstreut zwischen den Geisselkammern, regelmässiger angeordnet in der Umgebung der Kanäle. Von anderen Zellen des Mesoderms sind die Silicoblasten zu erwähnen, die besonders in jüngeren Schwammteilen in Zügen von 0,7 mm Länge und 0,06 mm Breite das Gewebe durchsetzen. (Fig. 10.) Eizeilen und Spermaballen habe ich gleichfalls beobachten können. Die Eizellen tragen das charakteristische Gepräge einer Schwammeizelle. Sperma findet sich in kugeligen Ballen, die etwas kleiner als die Geisselkammern und im übrigen nicht leicht von ihnen zu unterscheiden sind. F. E. Schulze[30]) hat ähnliche Gebilde bei *Plakina monolopha* beschrieben.

### Entoderm.

Dasselbe besteht aus rundlichen Geisselepithelzellen, die eine Grösse von 0,004 mm haben.

*3. Species: Reniera (Isodyctia) varians.* Bowerbank.

Diese Spongie wurde allem Anscheine nach zuerst von Bowerbank[31]) als *Isodyctia varians* beschrieben. Das Genus *Isodyctia* wurde 1864 von ihm aufgestellt[32]). Es soll Spongien umfassen, deren Skelet keine Sponginfasern enthält, sondern aus einem symmetrischen Netzwerk von Nadeln besteht (Skeleton without fibre, composed of a symmetrical network of spicula). Es würde also mit dem Genus *Reniera* Schmidt identisch sein. Wenn man jedoch den Angaben Schmidt's[33]) und Vosmaer's[34]) folgt, so enthält das Genus *Isodyctia* auch Spongien mit deutlich ausgeprägten Hornfasern. Vosmaer erkennt deshalb das Genus seiner

[30]) F. E. Schulze, Familie der Plakiniden. Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. 34. S. 414.

[31]) Bowerbank, A. Monograph of British Spongiadae. Vol. II. pag. 307.

[32]) Bowerbank, A. Monograph of British Spongiadae. Vol. I pag. 197.

[33]) O. Schmidt, Grundzüge einer Spongienfauna des atlant. Gebiets. 1870. S. 17.

[34]) Vosmaer, Porifera 1886. S. 210.

heterogenen Gebilde wegen nicht an. Unter den Schmidt'schen *Renieren* steht *Ren. varians* am nächsten *Reniera filigrana*[35].

*Ren. varians* ist ein Schwamm, der in der Kieler Bucht eine Höhe von 12 cm erreicht. (Fig. 11.) Er bildet eine weitverzweigte Staude mit fingerförmigen Fortsätzen. Die einzelnen Fortsätze sind dünn und schlaff, von nur geringem Zusammenhalt; aus dem Wasser genommen, können sie sich nicht aufrecht erhalten; die Farbe ist weisslich grau, bisweilen rötlich. Eine Oberhaut ist stets vorhanden, doch sitzt sie dem Innenparenchym nur lose auf. Oskula sind selten und dann unregelmässig zerstreut. Das Skelet besteht hauptsächlich aus Amphitornen, die 0,1 mm lang und 0,007 mm dick sind. (Fig. 12.) Bisweilen erreichen sie auch eine Länge von 0.33 mm; ihre Dicke ist dieselbe, wie bei den kleineren Nadeln. Häufiger sind Style anzutreffen von 0,09 mm Länge. Die Nadeln bilden in der Oberhaut ein symmetrisches Netzwerk, dessen einzelne Maschen vierseitig sind, ähnlich wie bei *Ren. aquaeductus*. An den Spitzen sind sie durch Spongin verbunden. Anders ist die Anordnung der Nadeln im Inneren des Schwammes. Hier bilden die Nadeln, ebenfalls durch Spongin verkittet, kein so schön ausgeprägtes Netzwerk, wie an der Oberfläche, sondern Reihen, die von unten nach oben den Schwamm durchziehen. Dadurch, dass das Spongin die ganze Nadel ihrer Länge nach überzieht, erscheinen die Nadeln wie in eine Sponginfaser eingebettet. In diesen Sponginfasern können auch mehrere Nadeln nebeneinander liegen. *Ren. varians* vereinigt in sich Charaktere der Gattung *Reniera* insofern, als die Nadeln an der Oberfläche ein ausgeprägtes Netzwerk bilden, andererseits aber auch Merkmale der Gattung *Chalina*, da in älteren Teilen des Schwammes die Nadeln in mehreren Reihen nebeneinanderliegend ganz von Sponginsubstanz umhüllt sind. *Ren. varians* bildet also einen Uebergang von den echten *Renieren* zu den eigentlichen *Chalineen*, und man könnte sie auch dem Schmidt'schen Genus *Chalinula* zurechnen.

[35]) O. Schmidt, die Spongien des adriatischen Meeres. 1862. S. 74.

### Kanalsystem.

Das Kanalsystem gehört dem dritten Typus an. Die Geisselkammern sind unregelmässig angeordnet; bald liegen sie in Haufen nebeneinander, bald spärlich zerstreut. Ihre Gestalt ist kugelig; ihre Grösse beträgt 0,02 mm.

### Ektoderm.

Die Zellen des Ektoderms zeigen in ihrem Bau nichts charakteristisches.

### Mesoderm.

Die hyaline Grundsubstanz ist reich entwickelt. Nur spärlich finden sich in ihr amöboide Wanderzellen und spindelförmige Zellen. Auf diesen Umstand ist wohl auch die grosse Schlaffheit des Schwammes, besonders die der fingerförmigen Fortsätze zurückzuführen. An den Spitzen der Nadeln, oft noch im Zusammenhang mit dem Spongin, habe ich Zellen bemerkt, die ich für Spongoblasten halte. Sie sind feinkörnig, enthalten einen hellen Kern, der ein dunkles Kernkörperchen umschliesst. An Gestalt ähneln sie den bei *Desmacidon Bosei* von Noll[36]) beschriebenen Spongoblasten.

### Entoderm.

Die Zellen des Entoderms sind denen von *Ren. aquaeductus* ähnlich.

### *Die Chalineen.*

Der Name *Chalina* (ursprünglich *Halina*) wurde von Grant eingeführt und zwar an Stelle von Fleming's *Halichondria*. Bowerbank[37]) stellte 1864 *Chalina* als Unterordnung der Ordnung *Keratosa* mit folgenden Merkmalen auf: »Skeleton fibrous Fibres keratose, solid, cylindrical and interspiculate. Rete symmetrical; primary lines radiating from the basal or axial parts of the sponge to the distal portions. Secondary lines of fibre at about

36) Noll, Beiträge zur Naturgesch. d. Kieselschwämme. I. Desmacidon Bosei. Frankf. a. M. 1888. S. 42.

37) Bowerbank, A., Monograph of British Spongiadae. Bd. I. pag. 208.

right angles to the primary ones.« Als Typus führt er *Chalina oculata* an, die aber nach Schmidt[38]) nur in den älteren Teilen ein wirkliches Hornfasernetz, in den jüngeren Teilen ein renierenähnliches Netzwerk besitzt.

In den Spongien der Küste von Algier stellt Schmidt eine eigene Familie der *Chalineen* auf, da das Genus *Chalina* Bowerbank zu heterogene Bestandteile aufweist. Er teilt die *Chalineen* ein in die Gattungen 1. *Siphonochalina:* »verzweigte oder unverzweigte Röhren; die Oberfläche dicht, indem zwischen den wenig hervorragenden Enden der radiären Fasern, ein feineres dichteres Fasernetz sich ausbreitet,» 2. *Chalinula:* »äusserer Habitus und lockerer Zusammenhang der echten Renieren, aber ein Hornnetz, welches einen grossen Teil der Fasern vollständig umhüllt,« 3. *Sclerochalina:* »Habitus von Siphonochalina, aber mit gröberem, unregelmässigerem Netze.« 4. *Pachychalina:* «Fasern aus vielen Reihen von Nadeln gebildet, welche durch Hornsubstanz fest verbunden sind.« Diese Einteilung hat er in den Grundzügen einer Spongienfauna des atlantischen Gebiets 1870 mit einigen Abänderungen beibehalten. v. Lendenfeld[39]), der die *Chalineen* des australischen Gebietes und Keller[40]), der die *Chalineen* des roten Meeres beschrieb, haben sie um viele neue Species vermehrt. Vosmaer behält auch im Allgemeinen die Einteilung der *Chalineen*, wie sie Schmidt gegeben, bei. Das Genus *Chalinula* ist nach ihm von *Chalina* zu wenig verschieden, als dass es abgetrennt werden kann. Wenn man aber zu der Gattung *Chalinula* alle die Species rechnet, die nicht in allen Teilen ein ausgeprägtes Fasernetz besitzen — Uebergangsformen von *Renieren* zu den *Chalineen* — und zur Gattung *Chalina* diejenigen, die ein solches besitzen, so ist die Trennung der beiden Gattungen wohl durchführbar. Nach dem Bau des Hornfasernetzes zerfallen die *Chalineen* in *Chalinidae reticulatae* mit netzförmigen Fasern und *Chalinidae den-*

[38]) O. Schmidt, die Spongien d. Küste von Algier. 2. Supplement zu den Spongien d. adriat. Meeres. 1866. S. 9.

[39]) v. Lendenfeld, die Chalineen d. australischen Gebiets. Zoolog. Jahrb. 1887. S. 739—743

[40]) Keller, d. Spongienfauna d. roten Meeres. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 48. 1889. S. 374—394.

*droideae* mit baumförmig verzweigten Fasern. Die *Chalineen*, die in der Ostsee vorkommen, sind *Chalinula ovulum* Schmidt, *Chalinula fertilis* Keller, *Chalinula limbata* Bowerbank, *Pachychalina rustica* Schmidt; sie gehören zu den *Chalinidae reticulatae*.

*Genus Chalinula*. Schmidt.

Aeusserer Habitus und lockerer Zusammenhalt der echten *Renieren*, aber ein Hornnetz, welches einen grossen Teil der Fasern vollständig umhüllt.

(Fig. 13.) *4. Spec.: Chal. ovulum*. Schmidt.

Die Gattung *Chalinula* wurde von Schmidt 1868 [11]) aufgestellt. Sie umfasst *Chalineen* von renierenähnlichem Bau. Die Nadeln liegen in Sponginfasern eingebettet, die nur in älteren Teilen des Schwammes stärker ausgebildet sind. Die Gattung *Chalinula* bildet also den Uebergang von *Reniera* zu *Chalina*. Bestimmte Grenzen lassen sich nicht ziehen. »Der Charakter der *Chalineen*, sagt Schmidt, wird in diesen Uebergängen so verwischt, dass man nur noch durch einzelne faserartige und Nadelreihen enthaltende Sarkodestränge in dem sonst ganz Reniera-artigen Schwamme daran erinnert wird.« Die 1870 von Schmidt [12]) aufgestellte Species *Chal. ovulum* von der grönländischen Küste charakterisirt er folgendermassen: »Sie siedelt sich in Gestalt eines kleinen lockeren, laubförmigen oder ellipsoidischen Körpers auf Algen an, hat eine poröse Oberfläche und $^1/_2$—$^3/_4$ mm weites Oskulum. Die Nadeln stumpf-spitz, 0,176 mm lang, liegen im Innern dicht und unregelmässig. Dazwischen aber ziehen sich radiäre Züge zusammengekitteter Nadeln zur Oberfläche, wo sie in Pinselchen etwas vorragen.« Dieser Diagnose habe ich nur weniges hinzuzufügen. Die radiären Züge sind 0,03 mm dick; nach der Oberfläche zu nehmen sie an Dicke ab. Während im Inneren des Schwammes 4—5 Nadeln neben einander durch Spongin verkittet liegen, werden sie

[11]) O. Schmidt, d. Spongien d. Küste von Algier. 3. Supplementb. zu den Spongien d. adriatisch. Meeres. 1868. S. 7.

[12]) O. Schmidt, Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebiets. 1870. S. 38.

der Peripherie zu spärlicher. Die Spitze der Sponginfaser, die 0,14 bis 0,21 mm über die Oberfläche hinausragt, enthält nur noch eine, höchstens zwei Nadeln. Senkrecht zu diesen radiären Sponginfasern verlaufen concentrische, die dünner sind und Nadeln nur in geringer Anzahl enthalten. Neben den stumpfspitzen Nadeln kommen noch in den Sponginfasern an beiden Seiten abgerundete vor, Amphistrongyle, die Schmidt übersehen hat; sie sind 0,1 mm lang und finden sich nur vereinzelt. (Fig. 14.) Beide Nadelformen sind entweder gerade oder leicht gewölbt. Die Dicke beträgt 0,01 mm. Da mir nur Spiritusmaterial zur Verfügung stand, und dieses auch nur in geringem Masse, so habe ich mich auf das Studium histologischer Details nicht einlassen können. Das Kanalsystem gehört dem dritten Typus an.

(Fig. 15.) *5. Species: Chalimula fertilis*, Keller.
(*Phylosiphonia fertilis*, Lendenfeld.)

In einer Abhandlung »Studien über Organisation und Entwicklung der Chalineen« beschreibt Keller[43]) eine neue Species *Chalimula fertilis*, die er bei Porto militare im Golf von Neapel gefunden hat. Als Hauptkennzeichen der neuen Species führt er folgende an: »Der Schwamm ist vorzugsweise monozoisch und bildet 2—3 cm lange aufrechte Röhren oder Kegel mit einem Oskulum an der Spitze, dessen Durchmesser 2—3 mm beträgt, der Schwamm zeichnet sich im Leben durch grosse Zartheit aus, und frisch aus dem Wasser genommen, können sich die einzelnen Röhren kaum aufrecht erhalten; nach dem Abfliessen des im Schwamme reichlich enthaltenen Wassers wird derselbe sehr schlaff und zerreissbar. In getrocknetem Zustande ist derselbe elastisch. Neben monozoischen Formen kommen auch grössere oder kleinere Polster vor, deren Durchmesser selten über vier cm hinaus geht, und auf denselben erheben sich 2—4 fingerförmige Personen mit weitem Oskulum. Das Fasernetz besteht aus regelmässig um einen Centralmagenraum angeordneten Radiärfasern, welche durch ein System von Kreisfasern verbunden sind. In diese Hornfasern eingebettet sind gerade

[43]) Keller, Studien über Organisation und Entwicklung der Chalineen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 33 1888. S. 317—349

oder schwach gebogene einfache Kieselnadeln, welche bald an beiden Enden zugespitzt, bald an einem oder auch an beiden Enden abgerundet sind. Ihre Länge beträgt 0,092—0,1 mm. Die Dermalfläche ist glatt.« In seinem Werke »Die *Chalineen* des australischen Gebietes« stellt v. Lendenfeld [44]) eine neue Gattung *Phylosiphonia* auf und sagt: von schon bekannten Arten gehört hierher *Chalinula fertilis* Keller. Da jedoch der Speciesname *Chalinula fertilis* älter ist, so muss er beibehalten werden.

## Kanalsystem.

Das Kanalsystem zeigt Uebergänge vom dritten zum vierten Typus. Die zuführenden Kanäle entspringen nicht direkt den Hautporen sondern sogenannten Subdermalhöhlen, die sich zwischen der den Schwamm überziehenden Haut und dem Innenparenchym ausgebildet haben. Keller unterscheidet am Kanalsystem von *Chal. fertilis* einen centralen und einen peripherischen Abschnitt. Der erstere entspricht dem abführenden, der letztere dem zuführenden System. Die Geisselkammern sind kugelförmig; ihr Durchmesser beträgt 0,02 mm.

Das Ektoderm besteht aus einem einschichtigen Plattenepithel, dessen Zellen in Grösse und Form variiren; der Kern ist rundlich.

Die Grundsubstanz des Mesoderms ist von homogener Beschaffenheit. In sie eingelagert sind spindelförmige Zellen, die in der Umgebung der Poren sphinkterartig angeordnet sind, und amöboide Wanderzellen.

Die Formelemente des Entoderms sind die Geisselzellen, die denen bei *Reniera* beschriebenen ähnlich sind.

## *Genus*: *Chalina*. Bowerbank.

Röhrig, cylindrisch oder klumpig, Sponginfasern deutlich ausgebildet, ein Netzwerk bildend von oft ziemlich regelmässigquadratischen Maschen. Lakune gross. Spic. indic. ac $^2$ (gelegentlich auch tr. ac.). Atlantischer Ocean, Mittelmeer, Arktischer Ocean.

[44]) v. Lendenfeld, die Chalineen des australischen Gebietes. Zoolog. Jahrb. 1877. S. 744.

(Fig. 16.) *6. Species: Chalina limbata.* Bowerbank.
*(Spongia limbata.* Johnston).

Nach Lieberkühn[45]) finden sich die ersten Angaben über diesen Schwamm bei Johnston. Er selbst giebt dann eine kleine Beschreibung von *Spongia limbata*, die er bei Wismar in der Ostsee gefunden hat. Bowerbank[46]) reihte Johnston's *Spongia limbata* in sein Genus Chalina ein.

Sowohl Lieberkühn, als auch Bowerbank beschreiben *Chalina limbata* als einen Schwamm, der selten die Grösse einer Haselnuss überschreitet und *Fucus vesiculosus* aufgewachsen ist. In so kleinen Exemplaren habe ich ihn in der Kieler Bucht ebenfalls gefunden; doch glaube ich, dass wir es hier mit jungen Schwämmen zu thun haben, da ich diese kleinen Exemplare nur im Dezember und Januar antraf. Im Sommer und Herbst waren die von mir gedredgten Schwämme bedeutend grösser. Während die kleinen oft nur eine flache Scheibe auf *Fucus* bildeten, oder nur eine Röhre darstellten, waren die grösseren stets vielröhrig, oder zeigten, wenn sie einröhrig waren, doch schon die Anlage einer zweiten Röhre. Die Röhren, die eine Höhe bis 4 cm erreichen können, erheben sich auf einer polsterartigen Unterlage. Sie liegen entweder in einer Ebene oder wachsen nach verschiedenen Richtungen hin. Im extremsten Falle findet alsdann eine strahlige Anordnung der Röhren statt, die miteinander verwachsen können, sodass der Schwamm ein klumpiges, massiges Aussehen erhält, das Aussehen einer Kugel etwa, auf deren Oberfläche sich die Oskula befinden. Der Durchmesser einer einzelnen Röhre beträgt 10—12 mm, nach oben findet eine Verjüngung statt. Die Oskula sind 2—3 mm gross. Die Farbe ist braun oder schmutzig gelb. Durch das Hervorragen der Hornfasern über die Oberfläche hinaus fühlt sich der Schwamm rauh an. Zwischen den Hornfasern spannt sich eine Haut aus, in der sich rundliche oder ovale Poren befinden, die 0,02—0,05 mm gross sind.

An einem ausgeprägten Hornfasergerüst der *Chalinidae reti-*

[45]) Lieberkühn, Beiträge zur Anatomie der Spongien Archiv f. Anat. und Physiologie 1857. S. 398.

[46]) Bowerbank, A Monograph of British Spongiadae. Vol. II. pag. 373.

*culatae* unterscheidet man radiäre, konzentrische und longitudinale Fasern (nach Bowerbank primary secundary aud longitudinal lines). Die radiären Fasern bezeichnet man auch als Hauptfasern oder Fasern erster Ordnung, die konzentrischen und longitudinalen als Verbindungsfasern oder Fasern zweiter Ordnung. Die radiären Fasern gehen vom Mittelpunkte des Schwammes zur Peripherie; die konzentrischen schneiden die radiären unter einem bestimmten Winkel und verlaufen in horizontaler Ebene, die longitudinalen stehen senkrecht auf beiden. Bowerbank giebt den Winkel, unter dem sich die radiären und longitudinalen Fasern bei *Chal. limbata* schneiden als einen Rechten an, doch ist dies durchaus nicht immer der Fall, besonders im Innern des Schammes trifft dies nicht zu. Hier ist das Hornfasernetz sehr dicht und unregelmässig; der Peripherie zu werden die Maschen weiter und bilden ziemlich reguläre Rechtecke. Die Weite der Maschen an der Oberfläche beträgt 0,3—0,5 mm, die Dicke der Hauptfasern 0,07 mm, die der Verbindungsfasern 0,035 mm. (Fig. 17.) In die Hornfasern sind die Nadeln eingebettet, die hauptsächlich Amphioxe, 0,098 mm lang, und 0,003-0,005 mm dick sind. (Fig. 18.) Sie durchsetzen in Zügen, 15—20 nebeneinander liegend, die Hauptfasern. In den Verbindungsfasern sind die Nadeln spärlicher, ganz fehlen sie aber nie. Die Nadeln in den Fasern bezeichnet man als Skeletnadeln im Gegensatz zu den zerstreut im Schwammgewebe liegenden Nadeln den sog. Fleischnadeln. Bei *Chal. limbata* unterscheiden sich die Fleischnadeln nicht von den Skeletnadeln; sie haben im allgemeinen dieselbe Grösse und Gestalt. In vereinzelten Fällen habe ich Fleischnadeln von 0,3 mm Länge gefunden, ganz vom Aussehen der Nadeln von *Halichondria panicea* es ist nicht unmöglich, dass sie als Fremdkörper von dem Schwamme aufgenommen sind. Wohl aber kann man bei *Chal. limbata* zwischen Dermalia und Parenchymalia unterscheiden. Die Dermalia sind Oxydiactine, Bowerbank hat sie übersehen. Er beschreibt sie bei seiner *Isodyctia anomala* unter dem Namen inflato-fusiformi-accrate. Die Oxydiactine sind etwas kleiner und schlanker als die Amphioxe.

Das Kanalsystem gehört dem dritten Typus an. Die Geisselkammern sind kugelig eiförmig 0,035 mm gross. Das Ektoderm

besteht aus dem Plattenepithel, das nach dem gewöhnlichen Typus gebaut ist.

Von den Zellen des Mesoderms sind zu erwähnen die spindelförmigen Zellen, die sich besonders zahlreich in der Nähe der Oberfläche des Schwammes und der Kanäle befinden, und die amöboiden Wanderzellen.

Eine besondere Aufmersamkeit habe ich der Bildung der Sponginfasern zugewandt. Nach F. E. Schulze[47]) entstehen bei den echten Hornschwämmen die Hornfasern durch die Thätigkeit der Spongoblasten »cylindrische oder birnförmig gestaltete membranlose kernhaltige Zellen, welche mit ihrem, der Faseraxe zugewandten quer abgestutzten proximalen Ende die Faseroberfläche direkt berühren, mit dem anderen abgerundeten Ende mehr oder minderweit in die umgebende Bindegewebsgrundsubstanz hineinragen«. Es bildet sich zuerst ein Axenstrang, in dem sich gewöhnliche Bindegewebszellen zu strang- oder netzförmigen Zügen anordnen, indem die hyaline Grundsubstanz resorbirt wird. Auf diese Erstlingsproduktion der jungen gleichsam noch unreifen Spongoblasten folgt nun nach ihrer vollständigen Ausbildung zu cylindrischen radiär gerichteten Zellen — reifen Spongoblasten — von ihrer proximalen Endfläche aus die schubweise Ablagerung der Sponginlagen auf jenen zuerst gebildeten Axenstrang Bei *Chal. limbata* habe ich analoge Erscheinungen beobachtet. Es bilden sich ebenfalls Zellen des Bindegewebes zu Spongoblasten um, indem sie in Strängen, — ähnlich wie bei *Halichondria panicea* und *Reniera aquaeductus* die Silikoblasten — die Grundsubstanz durchsetzen und die Sponginfasern ausscheiden. Die Spongoblasten von *Chal. limbata* sind aber anders gestaltet als die Spongoblasten der echten Hornschwämme, wie sie F. E. Schulze bei den *Spongidae* beschreibt. Sie sind von spindelförmiger Gestalt, 0,025 mm lang mit einem rundlichen Kern; sie ähneln den Spongoblasten der Kieselschwämme, wie Noll[48]) bei *Desmacidon Bosei* beschreibt.

Die Zellen des Entoderms sind rundlich, 0,01 mm gross.

[47]) F. E. Schulze, die Familie der Spongidae. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXXII. 1879. S. 635.

[48]) Noll, Beiträge zur Naturgesch. der Kieselschwämme. I. Desmacidon Bosei Noll. Frankfurt a. M. 1888. S. 43.

(Fig. 20.) 7. *Spec.: Pachychalina rustica.* Schmidt.

Das Genus *Pachychalina* wurde 1868 von O. Schmidt[49]) mit folgender Diagnose aufgestellt: »Fasern aus vielen Reihen von Nadeln gebildet, welche durch Hornsubstanz fest verbunden sind.« Die Species *P. rustica* beschreibt er folgendermassen: »3 cm hoch, papillenförmig mit etwas verdicktem oberen Ende und ganz unregelmässiger, feinkrausiger Oberfläche, oder länglich kegelförmig struppig. Die spitz-spitzen Nadeln sind 0,16 mm — 0,17 mm lang.« In der Kieler Bucht erreicht *P. rustica* eine Höhe bis 4 cm. Mit seinem unteren, verschmälerten Ende ist der Schwamm auf *Fucus* aufgewachsen. Er ist monozoisch von lederartiger Consistenz. Die radiären Fasern sind 0,03 mm dick; sie ragen etwas über die Oberfläche des Schwammes hervor, endigen aber nicht spitz, sondern in eine Kappe. Die Kreisfasern sind etwas dünner. Die in die Fasern eingebetteten Nadeln sind Amphioxe, 0,08 mm lang, O. Schmidt hat sie bei den Exemplaren an der Küste von Algier 0,16—0,175 mm lang gefunden. *P. rustica* zeigt in Bezug auf Nadellänge ein ähnliches Verhalten wie *Hal. panicea*, wo bei Nordseeexemplaren und bei solchen aus dem atlantischen Ocean die Nadeln auch beträchtlich länger sind, als bei Exemplaren der Ostsee. Häufig habe ich neben den Amphioxen noch Oxydiactine gefunden, wie sie auch bei *Chal. limbata* vorkommen. (Fig. 21.) Das Kanalsystem gehört dem dritten Typus an. Die Geisselkammern haben eine rundlich-eiförmige Gestalt und sind 0,03 mm gross. In Bezug auf den histologischen Bau ist zu bemerken, dass sich *P. rustica* nicht wesentlich von *Chal. limbata* unterscheidet.

## Familia Desmacidonidae.

Skelet besitzt ausser den stabförmigen Skeletnadeln noch zahlreiche sog. Fleischnadeln, wie Anker, Schaufel, Bogen etc. Die Nadeln entweder ganz durch Spongin umgeben, oder ganz frei; nie teilweise hervorragend. Spongin oft stark entwickelt. Kanalsystem soweit bekannt vom dritten Typus.

[49]) O. Schmidt, die Spongien der Küste von Algier. 3. Supplem. zu den Spongien d. adriatischen Meeres. 1868. S. 8.

*Genus: Esperella (Esperia).* Esper.

Stabnadeln glatt oder gedornt. Schaufeln mit ungleichen Enden. Dazu können Haken und Bogen kommen. Spongin meist deutlich. Mittelmeer, Arktischer Ocean.

(Fig. 22.) *8. Spec.: Esperella (Esperia) lanugo.* Schmidt.

Das Genus *Esperia* (von Vosmaer[50]) in *Esperella* umgeändert, weil *Esperia* schon für eine Lepidopteron angewandt war) wurde von Nardo[51]) in seiner Klassifikation der Schwämme aufgestellt. Die Species *Esperella (Esperia) lanugo* wurde 1875 von Schmidt in das System eingeführt; gefunden wurde sie auf der Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Nordsee im Sommer 1872 im grossen Belt. Schmidt[52]) giebt folgende Beschreibung von ihr: »Rundliche Körper von weicher, flockiger Beschaffenheit mit einzelnen Oskulis. Nadeln stumpf-spitz. Nadelzüge nicht stark, zwischen ihnen viele isolirte Nadeln. Die Haken (Schaufeln) zeichnen sich aus durch ungewöhnliche Entwicklung des sonst beim Esperienhaken zurückbleibenden Endes. Einzelne Haken sind nach beiden Enden völlig gleich entwickelt, wie bei *Desmacidon arciferum.*« Die Gestalt ist nicht immer rundlich, sondern bisweilen länglich. Die Farbe des Alkohol-praeparats ist bräunlich. Die Nadeln, die zu 0,04 mm dicken Zügen vereinigt sind, sind stumpfspitz, 0,224 mm lang und 0,008 mm dick; sie sind mehr oder weniger gebogen oder geknickt. Die Biegungsstelle liegt nicht in der Mitte, sondern mehr dem stumpfen Ende der Nadel zu. Daneben finden sich noch, frei im Parenchym liegend, sehr dünne, ebenfalls stumpfspitze Nadeln und spitzspitze Nadeln, 0,4 mm lang und 0,01 mm dick, wie sie bei *Halichondria panicea* vorkommen. Charakteristisch für die *Esperien* sind die sog. Schaufeln, 0,024 mm lang. (Fig. 23.) Während bei den übrigen *Esperein* die Platten an den Enden der Schaufeln immer ungleich gross sind, finden sich bei *Esp. lanugo* auch Schaufeln, deren Enden gleich grosse Platten haben.

[50]) Vosmaer, Porifera 1887. S. 454.

[51]) Nardo, Spongiariorum Classificatio in Isis (Oken) 1833. pag. 522.

[52]) Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere für die Jahre 1872 u. 1873, Berlin 1875. S. 118.

Neben dem aus Nadelzügen gebildelen Skelet besitzt *Esp. lanugo* noch ein aus Fasern gebildetes Gerüst, das Schmidt nicht erwähnt. Auf Querschnitten bemerkt man ziemlich in der Mitte des Schwammes eine kreisförmig verlaufende Faser. (Fig. 24.) In dieser kreisförmigen Faser, deren Durchmesser 0,35 mm beträgt, verlaufen 4—5 radiär angeordnete Fasern, die im Mittelpunkte verschmelzen, sodass ein Gerüst entsteht. Die Dicke der Fasern, die aus Lamellen zusammengesetzt sind, beträgt 0,03 mm. In den durch die Fasern gebildeten Maschen sind Zellenreste sichtbar; die einzelnen Zellen sind rundlich 0,005—0,007 mm gross. (Fig. 25.) Solche Zellenkomplexe habe ich nicht nur in den Maschen des Gerüstes gefunden, sondern auch frei im Parenchym liegend; sie waren von rundlicher Gestalt, und bei einzelnen konnte ich auf der Peripherie eine offenbar von den Zellen ausgeschiedene, junge, kreisrunde Faser bemerken, die beständig auf Kosten der einzelnen Zellen wächst — diese Zellen scheinen also eine den Spongoblasten der Hornschwämme analoge Thätigkeit zu entfalten. (Fig. 26.) Entstehen im Parenchym nahe beieinander mehrere solche Ringfasern, die sich mehr und mehr vergrössern, so müssen sie schliesslich aufeinander stossen; die sich berührenden Fasern verschmelzen miteinander und bilden so das obenerwähnte Gerüst. Ein ähnliches Gerüst beschreibt v. Martens[53]) bei *Spongia Contarenii*, Martens (*Esperia Contarenii*) Schmidt): »Es ist ein grobes Netz vielfach anastomosirender, derber, harter, milchweisser Fibern, bis zu $^1/_3$ Linie im Durchmesser.«

Das Kanalsystem gehört dem dritten Typus an.

Da mir nur Spirituspräparate zur Verfügung standen, so konnte ich auf die histologischen Einzelheiten nicht näher eingehen.

## Ordo: Spiculispongiae.

Skelet sehr selten fehlend. Skeletelemente, wenn vorhanden, vorwiegend selbständige Spicula, die, wenn sie fest verbundene Skelete bilden, durch eigentümliche knorrige Auswüchse ineinander greifen, aber niemals in der Weise durch Kieselplatten verschmolzen

[53]) G. M. v. Martens Reise nach Venedig. II. Ulm 1824 S. 455.

sind, wie bei den Hyalospongiae. Oft mittelst organischer Substanz in Bündel zusammengekittet.

Subordo: Oligosilicina.

Skelet, wenn vorhanden, nur aus isolirten Sternchen, resp. Kugelsternchen bestehend. Kanalsystem nach dem dritten oder vierten Typus.

Fam. Halisarcidae.

Kein Skelet. Keine Faserrinde. Grundsubstanz überall hyalin. Oberfläche glatt, sammetartig oder schlüpfrig.

*Genus: Halisarca.* Dujardin.

Kanalsystem nach dem dritten Typus. Geisselkammern länglich, oft verästelt Mittelmeer (Adriatisches Meer, Neapel), Atlantischer Ocean, Ostsee.

(Fig. 27.) *9. Spec.: Halisarca Dujardini.* Johnston.

*Hal. Dujardini* vertritt in der Ostsee die Sarkospongien. Die Entdeckung der Sarkospongien verdanken wir Dujardin[54]), der 1828 den ersten Weichschwamm beschrieb; er gab ihm jedoch keinen Namen. Johnston[55]), der denselben Schwamm an der britischen Küste beobachtete, führte ihn unter dem Namen *Hal. Dujardini* in das System ein. Eine nähere Beschreibung giebt dann Lieberkühn[56]). F. E. Schulze[57]) hat den Bau von *Hal. Dujardini* eingehend studirt, sowohl an Exemplaren des Mittelmeers, als auch an solchen der Ostsee. Da ich bei meinen Untersuchungen an *Hal. Dujardini* nicht zu abweichenden Resultaten gekommen bin, so verweise ich auf die Arbeit F. E. Schulze's.

[54]) F. Dujardin. Observations sur les Éponges et en particulier sur la Spongille ou Éponge d'eau douce. Amales des Sciences nat. Serie II. Tom. 10. 1838. pag. 6

[55]) Johnston, Brit. Sponges. pag. 192.

[56]) Lieberkühn, Beitr. zur Anatomie d. Spongien. Archiv für An. u. Phys. 1859. S. 353—357.

[57]) F. E. Schulze. Familie der Halisarcidae. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 28 1877. S. 1.

## Subordo: Clavulina.

Schwämme von ziemlich fester Konsistenz. Eine Faserrinde oft vorhanden. Bei den nicht ganz unregelmässig geformten ist eine radiäre Struktur noch im Skelet sichtbar. Charakteristisch sind die meist ausgeprägt geknöpften Spikula. Kanalsystem nach dem vierten, gelegentlich nach dem dritten Typus.

### Fam. Polymastidae.

Skeletelemente radiär gelagert. Faserrinde meist sehr deutlich. Auf der Oberfläche Warzen oder Papillen von verschiedener Gestalt. Kanalsystem nach dem vierten Typus.

#### *Genus: Polymastia.* Bowerbank.

Meist flach scheiben- oder kugelsegmentförmig. Die eine Oberfläche mit kürzeren oder längeren, oft (nicht immer) als Oskularrohr fungirenden Anhängen. Faserrinde deutlich. Spic. indic. tr[0] ac. und trac. mit Variationen und von sehr verschiedener Grösse. Arktischer Ocean (Küste von Norwegen; Barents-Meer; Mittelmeer (Neapel, Adria). 2—165 Faden. Auf Steinen.

(Fig. 28.) *10. Spec.: Polymastia mamillaris.* Bowerbank.
(*Rinalda arctica.* Merejkowsky.)
(*Polymastia penicillus.* Vosmaer.)

Das Genus *Polimastia* wurde 1864 von Bowerbank[58]) mit folgenden Merkmalen aufgestellt: »Skeleton. Basal mass. Central portion consisting of a plexus of contorted anastomosing fasciculi, resolving themselves near the surface into short straight bundles disposed at nearly right angles to the surface. Oscula congregated, elevated on numerous long fistulae. Fistulae composed of numerous parallel fasciculi, radiating from the base to the apex of each in straight or slightly spiral lines.« Als Typus des Genus nennt er *Pol. mamillaris*, die er identifizirt mit *Spongia penicillus* Montagu

[58]) Bowerbank, A Monograph of British Spongiadae. 1864. Sol 1. p. 177.

und *Halichondria mamillaris* Johnston. Nach Vosmaer[59]) ist jedoch *Pol. mamillaris* Bowerbank mit *Halichondria mamillaris* Jonston nicht identisch, wohl aber Merejkowsky's[60]) *Rinalda arctica* und *Pol. penicillus* Vosmaer. Schmidt's[61]) Genus *Rinalda* 1870 von ihm aufgestellt als Genus, das Uebergangsformen von den Suberiten zu den Tethyen umfasst, ist, wie schon Vosmaer[62]) gezeigt hat, mit Bowerbank's *Polymastia* identisch.

An einem ausgewachsenen Exemplar von *Pol. mamillaris* muss man zwischen dem Basalstück und den auf demselben sich erhebenden Papillen unterscheiden. Das Basalstück ist von fester Konsistenz, 4—5 cm breit und 3 cm hoch. Die Papillen erreichen eine Höhe von 8 cm. Sie stehen ziemlich dicht. Ihre Dicke beträgt 4—5 mm; nach oben zu findet eine Verjüngung statt. Charakteristisch für *Pol. mamillaris* ist die Anordnung der Kieselnadeln. Vom centralen Teil des Schwammes aus strahlen, senkrecht nach der Oberfläche hin verlaufend, Bündel von Nadeln, Fascikel genannt. Nach dem Mittelpunkt zu sind die Fascikel 0,14 mm dick; nach der Peripherie zu werden sie dicker, und der Durchmesser eines Bündels beträgt hier 0,5 mm. Im centralen Teil vereinigen sie sich zu einem Geflecht. Die Nadeln, aus denen sie bestehen, sind gestreckt; entweder an beiden Enden abgerundet, oder an einem Ende abgerundet und am anderen Ende spitz. (Fig. 29 a. b. c.) Die an beiden Enden abgerundeten Nadeln sind 0,588 mm lang; die Dicke beträgt an dem einen Ende 0,028 mm, am anderen 0,02 mm. Die an einem Ende abgerundeten, am anderen Ende spitzen Nadeln sind in der Mitte bauchig verdickt, 1,12 – 1,26 mm lang, 0,018 mm dick. Häufig zeigen die Nadeln am stumpfen Ende eine Einbuchtung, sodass sie das Aussehen der Nadeln von *Desmacidon arciferum* Schmidt haben. In den Papillen oder Röhren verlaufen ebenfalls Nadelbündel. Schon bei makroskopischer

[59]) Vosmaer, Willem Barent's Expedition. Niederländ. Archiv f. Zoologie, Report on the Sponges dredged up in the Arctic Sea by the Willem Barents. 1878 u. 79. Suppl. I. 1881—1882. S. 26—30.

[60]) Merejkowsky, Études sur les Éponges de la Mer Blanche. Mem. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbg. T. 26. 7. 1879. S. 4—15.

[61]) O. Schmidt, Spongien d. Atl. Geb. 1870. S. 51.

[62]) Vosmaer, Porifera. 1887. S. 221.

Betrachtung bemerkt man, senkrecht vom Grunde der Papille sich erhebend, über 1/4 mm dicke mit einander in geringen Abständen parallel in einer Spirale bis an die Spitze der Papille verlaufende Bündel. Durchkreuzt werden sie von ringförmig angeordneten, dünneren Nadelbündeln, sodass ein Netzwerk von ziemlich quadratischen Maschen entsteht. Die Nadeln in den ringförmigen Bündeln haben dieselbe Form, wie die Nadeln in den Fasciculi, nur sind sie etwas kleiner, 0,7—1,0 mm lang. Die quadratischen Maschen enthalten ebenfalls Nadeln, welche strahlig oder büschelförmig angeordnet sind und grösstenteils die Form von Stecknadeln haben; sie sind geschweift oder gebogen, 0,21 mm lang. (Fig. 29 d.) Dazwischen finden sich auch vereinzelt Nadeln, wie sie in den Fasern von *Chalina limbata* vorkommen, spitz-spitz, 0,098 mm lang. Sowohl in den Bündeln der Papillen als auch in den Maschen habe ich häufig kieselige Gebilde von mehr oder weniger regelmässig kugeliger oder eiförmiger Gestalt gefunden; sie sind im Durchmesser 0,056—0,084 mm dick. *Pol. mamillaris* besitzt eine deutlich ausgeprägte Rinde von 0,5 mm Dicke, die an Spirituspraeparaten weiss gefärbt ist, während das Innenparenchym grau erscheint.

Ein Ektoderm in Gestalt eines Plattenepithels habe ich nicht nachweisen können, da mir nur ein Spirituspraeparat zur Verfügung stand. Die Rinde zeigt eine faserige Struktur ohne ausgeprägte zellige Elemente. Die Grundsubstanz des Innenparenchyms ist körnchenreich; in ihr eingelagert sind spindelförmige Zellen und amoeboide Wanderzellen von 0,008 mm Grösse. Das Kanalsystem ist nach dem vierten Typus gebaut. Sowohl die zuführenden, als auch die abführenden Kanäle sind reich verzweigt.

## Porifera calcarea.

Das immer vorhandene Skelet besteht aus Spikula von kohlensaurem Kalk. Kanalsystem nach dem ersten, zweiten, dritten oder vierten Typus gebildet.

### Ordo: Homocoela.

Besondere Geisselkammern fehlen; statt ihrer ist fast die ganze innere Höhle mit Kragenepithel ausgekleidet. Kanalsystem also nach dem ersten Typus.

## Fam. Asconidae.

Die einzige Familie hat die Charaktere der Ordnung.

### *Genus Leucosolenia.* Bowerbank.

Die einzige Gattung hat die Charaktere der Ordnung. Atl. Pacif. und Indischer Ocean. Mittelmeer. Untief.

### *11. Spec.: Leuc. coriacea.* Bowerbank.

Die ersten Angaben über diesen Schwamm finden wir nach Haeckel[63]) zuerst bei Montagu[64]), der ihn *Spongia coriacea* und bei Johnston[65]), der ihn *Grantia coriacea* nannte. 1886 wurde er von Bowerbank[66]) in das System eingeführt: »Sponge. Sessile incrusting; fistulae tortuous, anastomosing; surface smooth, parities thin. Cloacal cavity continuous, unarmed internally; mouths inconspicuous. Oscula and pores inconspicuous. Spicula of skeleton equiangular triradiate, radii thick, apices obtusely printed.« Mundöffnungen hat Bowerbank nicht bemerken können. Nach Haeckel[67]), der *Leuc. coriacea* als *Ascetta coriacea* ausführlich beschreibt, hat Bowerbank nur die mundlose Stockform (Auloplegma) zur Untersuchung gehabt. Ich habe ebenfalls keine Mundöffnungen an den mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplaren, die kleine formlose Massen von 2 mm Grösse darstellten, finden können. *Leucosolenia coriacea* tritt nach Haeckel unter 11 verschiedenen Formen auf: »als Olynthus, Olynthella, Cistolynthus, Soleniscus, Solenula, Nardorus, Nardopsis, Tarrus, Tarropsis, Auloplegma, Ascometra. Sie verdient desshalb wegen der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit ihrer äusseren Erscheinung eine besondere Beachtung.« (Fig. 30.) Die Nadeln sind reguläre Dreistrahler. Die einzelnen Strahlen 0,06 mm lang.

[63]) Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. II. S. 26.
[64]) Montagu, Wernerian Memoirs. p. 116.
[65]) Johnston, British Sponges and Litophytes. p. 183.
[66]) Bowerbank, A Monograph of British Spongiadae. Vol. II p. 34.
[67]) Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. II. S. 24—30

(Fig. 31.) *12. Spec.: Leuc. (Guancha) blanca.* Miclucho-Maclay.
(*Ascetta blanca.* Haeckel.)

Dieser Kalkschwamm wurde zuerst von Miclucho-Maclay[68]) beschrieben, der ihn bei den Kanarischen Inseln, sowohl einzelne Personen, als auch verzweigte Stöckchen bildend, fand. Haeckel[69]) beschreibt denselben Schwamm als *Ascetta blanca* nach Formen von den Philippinen. In der Kieler Bucht bildet *Leuc. blanca* einzelne gestielte Personen auf Algen von 2 mm Länge und 0,3 mm Dicke. Die Nadeln sind Dreistrahler. Der eine Strahl, Basalstrahl genannt, länger als die beiden anderen Lateralstrahlen. Bei den Formen der Kanarischen Inseln ist der Basalstrahl 0,1—0,2 mm lang, der Lateralstrahl 0,05—0,06 mm lang; bei denen der Philippinen ist der Basalstrahl 0,08—0,1 mm, der Lateralstrahl 0,05 mm lang. Bei den Ostseeexemplaren ist der Basalstrahl 0,72, der Lateralstrahl 0,36 mm lang. (Fig. 32.)

(Fig. 33.) *13. Spec.: Leuc. (Ascetta) sagittaria.* Haeckel.

Dieser Schwamm wurde 1872 von Haeckel[70]) unter dem Namen *Ascetta sagittaria* in das System eingeführt. Er wurde auf der Pommeraniaexpedition im Sommer 1871 von Moebius im grossen Belt gesammelt. Es sind einzelne Personen auf *Sertularia*, 2—5 mm lang und 1—2 mm dick. Die Mundoffnung 0,8—1,0 mm gross. Die Nadeln sind Dreistrahler, pfeilförmig. (Fig. 34.) Der Basalstrahl ist 0,1—0,12 mm lang und nach abwärts gerichtet. Die Lateralstrahlen, 0,05—0,06 mm lang, sind nach oben gerichtet und bilden einen konkaven Bogen.

(Fig. 35.) *13. Spec.: Leuc. botryoides.* James-Clark.
(*Grantia Lieberkühnii.* Schmidt.)
(*Ascortis fragilis.* Haeckel.)

Nach Haeckel[71]) wird dieser Schwamm zuerst von James-Clark[72]) beschrieben als buschförmiges Stöckchen, 30—40 mm im

[68]) Miclucho-Maclay. Beiträge zur Kenntniss der Spongien. I. Jenaische Zeitschrift. IV. 1868. S. 221.

[69]) Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. Bd. II. S. 38—40.

[70]) Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. II. S. 42.

[71]) Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. II. S. 74.

[72]) Memoirs Boston Soc. Vol. I. Pt. 3. p. 19.

Durchmesser an den Küsten der Vereinigten Staaten. Die Nadeln sind unregelmässige Dreistrahler und einfache Stabnadeln. Eine ausführliche Beschreibung giebt dann Haeckel selbst: »Die Form, sagt er, die ich an der Küste von Norwegen (in der Nähe von Bergen) gefunden habe, stellte im geschlechtsreifen Zustande teils isolirte nacktmündige Personen dar (Olynthus), teils kleine Stöcke mit lauter nacktmündigen Personen (Soleniscus). Letztere Form zeigen auch die von Moebius in der Ostsee (gr. Belt) gesammelten Stöckchen. Die Einzelpersonen sind unregelmässig länglich, rund oder eiförmig, kurz gestielt, 1,0—1,5 mm lang, 0,3—0,5 mm dick. Die einfache nackte Mundöffnung ist 0,2 mm breit. Die kleinen Stöckchen haben 5—10 mm Durchmesser, bilden teils kleine buschförmige Klumpen auf Algen, teils bilden sie an der Unterfläche von Steinen ein dünnes in einer Ebene ausgebreitetes Geflecht anastomosirender Röhren von 0,5—1,5 mm Länge und 0,2—0,3 mm Dicke.«

Die Formen aus dem zoologischen Museum in Kiel, und auch diejenigen, die ich in der Kieler Bucht fand, bilden kleine Stöckchen, deren Einzelpersonen 4—6 mm lang sind, also bedeutend grösser, als wie Haeckel sie beschreibt. In »Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien«, beschreibt Lieberkühn[73]) einen Kalkschwamm, den er bei Triest und Helgoland gefunden, und den er bei den damals bekannten Species nicht unterbringen konnte. Er sagt: »In mancher Beziehung stimmt er mit *Grantia botryoides* überein, aber in dem Verhalten der Nadeln weicht er ab.« Die englische Form hat nur dreistrahlige Nadeln, während der Lieberkühn'sche Schwamm neben den Dreistrahlern noch einfache Stabnadeln besitzt. Lieberkühn macht keine neue Species daraus. Schmidt[74]) giebt ihm den Namen *Grantia Lieberkühnii* Schmidt. Ich glaube, dass Schmidt's *Grantia Lieberkühnii* identisch ist mit James-Clark's *Leucosolenia botryoides* und Haeckel's *Ascortis fragilis*.

Die Dreistrahler sind unregelmässig; ungleichwinklig. Die einzelnen Strahlen sind verschieden lang (0,09—0,12 mm). (Fig. 36.) Die Stabnadeln haben eine Länge von 0,1—0,18 mm.

[73]) Lieberkühn, Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. Archiv f. An. u. Phys. 1859. S. 373 u. 382.

[74]) Schmidt, die Spongien des Adriatischen Meeres. 1862. S. 17.

Ordo Heterocoela.

Geisselkammern vorhanden. Die nicht Kragenzellen tragenden Teile sind mit einfachem Epithel ausgekleidet. Kanalsystem nach dem zweiten, dritten oder vierten Typus.

Fam. Syconidae.

Die grossen länglichen Geisselkammern (Radialtuben) stehen radiär um die Kloakal-Höhle und münden direkt hinein.

*Genus: Sycon* Risso.

Mit den Charaktären der Familie.

(Fig. 37.) *15. Spec.: Sycon ciliatum* Lieberkühn.
(*Sicandra ciliata* Haeckel).

Lieberkühn,[75]) der diesen Kalkschwamm bei Triest und Helgoland fand, beschreibt ihn folgendermassen: »Die grössten Exemplare hatten fast die Länge von einem Zoll und waren 3—4 Linien dick. In ihrer Gestalt gleichen sie einander vollständig, und ist dieselbe so wenig schwankend, wie sonst bei keinem der bekannten Schwämme. Sie sind drehrund und nehmen nach der Ansatzstelle zu erheblich und an dem oberen Ende hin etwas an Durchmesser ab. Am oberen Ende findet sich ein fast wie Asbest glänzender Kranz von Nadeln, welche weit über das Körperparenchym hinausragen«.

Haeckel[76]) beschreibt ihn als *Syandra ciliata*. Die Nadeln sind Dreistrahler, Vierstrahler und Stabnadeln. Die Strahlen der Dreistrahler sind 0,1—0,2 mm, die der Vierstrahler 0,15—0,25 mm, die Stabnadeln 1—3 mm lang.

[75]) Lieberkühn, Beiträge zur Anatomie der Spongien. Archiv f. Anat. u. Phys. 1859. S. 373.
— — Beiträge zur Anatomie d. Kalkspongien. Archiv f. Anat. u. Phys. 1865. S. 737.

[76]) Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. II. S. 296—303.

Die hauptsächlichsten Merkmale der

| Species | Gestalt |
|---|---|
| *Halichondria panicea* Pall. | Unregelmässig, lappig od. rundlich eiförmig. |
| *Reniera aqaueductus* Schmidt. | Meist röhrenförmig, selten unregelmässig. |
| *Ren. (Isodyctia) varians* Schmidt. | Fingerförmig verzweigt. |
| *Chalinula ovulum* Schmidt. | Rundlich, ellipsoidisch. |
| *Chalinula fertilis* Keller. | Röhrenförmig, oben verdickt. |
| *Chalina limbata* Bowerbank. | Eine od. mehrere Röhren bildend. |
| *Pachychalina rustica* Schmidt. | Röhrenförmig, nach oben zu keulenförmig verdickt. |
| *Esperella (Esperia) lanugo* Schmidt. | Rundlich. |
| *Halisarca Dujardini* Johnston. | Rundlich, länglich, scheibenförmig. |
| *Polymastia mamillaris* Bowerbank. | Gewölbtes Basalstück mit .8 cm hohen Papillen. |
| *Leucosolenia coriacea* Bowerbank. | Stöckchenbildend |

in der Ostsee vorkommenden Spongien:

| Farbe | Skelet |
|---|---|
| gelblich oder grünlich. | Aus Kieselnadeln bestehend von unregelmässiger Anordnung. Die Nadeln sind an beiden Enden spitz. Amphitorne und Amphioxe. Daneben Amphistrongyle, Tylostyle und Oxydiactine. 0,36 mm lang. 0,01 mm dick. |
| bläulich oder rötlich, seltener weisslich. | Nadeln an den Spitzen durch Spongin verbunden, ein Netzwerk von ziemlich quadratischen Maschen bildend. Amphitorne. 0,12—0.16 mm lang. |
| gelblich. | Nadeln an der Oberfläche durch Spongin zu einem Netzwerk verbunden; in älteren Teilen in Sponginfasern eingebettet. Amphitorne. 0,1 mm lang. |
| in Spiritus bräunlich | Nadeln in schwach ausgebildete Sponginfasern eingebettet, die pinselförmig über die Oberfläche hervorragen. 0,176 mm lang. |
| in Spiritus gelblich. | Nadeln in Sponginfasern. 0,098 mm lang. |
| gelblich oder bräunlich. | Nadeln in Sponginfasern, die stark ausgebildet sind, eingebettet. 0,098 mm lang. Das Sponginfasergerüst aus Kreis-, Längs- und Radiärfasern bestehend. |
| in Spiritus braungelb. | Sponginfasern stark ausgebildet, unregelmässig verlaufend. Nadeln 0,08 mm lang. Amphioxe und Oxydiactine. |
| in Spiritus bräunlich. | Nadeln durch Spongin verkittet, am einen Ende spitz, am anderen Ende abgerundet, 0.22 mm lang. Daneben Haken (Schaufeln), die nach beiden Enden hin völlig gleich entwickelt sind. |
| weiss oder gelblich. | Ohne Skelet. |
| in Spiritus weiss. | Skeletelemente radiär gelagert. Charakterisch sind die Stecknadeln. Tylostyle. |
| weiss. | Skelet aus Kalknadeln bestehend. Reguläre Dreistrahler. |

| Species | Gestalt |
|---|---|
| *Leucosolenia (Ascetta) sagittaria* Haeckel. | Einzelne gestielte Personen 2—5 mm lang, 1—2 mm dick. |
| *Leucosolenia (Guanha) blanca* Miklucho-Maclay. | Einzelne gestielte Personen, 2 mm lang, 0,3 mm breit. |
| *Leucosolenia botryoides* James-Clark. | Buschförmige Stöckchen mit 4—6mm langen Personen. |
| *Sycon ciliatum* Lieberkühn. | Kegelförmig mit einem Kranz von Nadeln in der Umgebung der Mundöffnung. |

| Farbe | Skelet |
|---|---|
| weiss. | Dreistrahler pfeilförmig; Basalstrahl nach abwärts gerichtet; die Lateralstrahlen nach oben gerichtet, bilden einen konkaven Bogen. |
| weiss. | Dreistrahler; Basalstrahl länger als die Lateralstrahlen. |
| weiss. | Unregelmässige Dreistrahler und Stabnadeln. |
| weiss. | Dreistrahler, Vierstrahler und Stabnadeln. |

# Bestimmungs-

| | | | |
|---|---|---|---|
| Porifera non calcarea | Kein Skelet | | |
| | Kieselskelet | Kein Spongin | Skeletelemente radiär geschlossen. |
| | | | Skeletelmente wirr durcheinander. |
| | | Spongin vorhanden | Nadeln nur an den Spitzen durch |
| | | | Nadeln sowohl an den Spitzen als |
| | | | Nadeln i. Sponginfasern eingebettet. |
| | | | Sponginfasergerüst ohne Nadeln. |
| Porifera calcarea. | Besondere Geisselklammern fehlen. | | Nadeln reguläre Dreistrahler. |
| | | | Nadeln ungleichstrahlig; der Basal- |
| | | | Nadeln ungleichstrahlig; der Basal- |
| | | | Nadeln Dreistrahler und Stabnadeln |
| | Geisselkammern vorhanden. | | |

# Tabelle.

| | | |
|---|---|---|
| | | *Hal. Dujardini* Johnston. |
| | | *Pol. mamillaris* Bowerbank. |
| | | *Hal. panicea* Pall. |
| Spongin verbunden. | | *Reniera aquaeductus* Schmidt. |
| auch der Länge nach durch Spongin verbunden. | | *Reniera (Isodyctia) varians* Bowerbank. |
| Sponginfasern schwach ausgebildet. | Schwamm rundlich. (Nadeln 0,17 mm l.) | *Chalinula ovulum* Sdt. |
| | Schwamm röhrenförmig. (Nadeln 0,098 mm l.) | *Chalinula fertilis* Keller. |
| Sponginfasern stark ausgebildet. | regemässig angeordnet. | *Chalina limbata* Bwk. |
| | unregelm. angeordnet. | *Pachychalina rustica* Schmidt. |
| Nadeln und Haken (Schaufeln) ausserhalb desselben liegend. | | *Esperella (Esperia) lanugo* Schmidt. |
| | | *Leucosolenia coriacea* Bowerbank. |
| strahl länger als die Lateralstrahlen, die einen spitzen Winkel bilden. | | *Leucosol. (Guancha) blanca* Miklucho-Maclay. |
| strahl nach abwärts gerichtet; die Lateralstrahlen bilden einen konkaven Bogen. | | *Leucosol. (Ascetta) sagittaria* H. |
| | | *Leucosolenia botryoides* James-Clark. |
| | | *Sycon ciliatum* Lieberkühn. |

# Litteratur-Verzeichniss.

1. M. Braun, Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Teile des finnischen Meerbusens. Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands. Serie II. Bd. 10.
2. — — Faunistische Untersuchungen der Bucht von Wismar Archiv der Freunde für Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrgang 42. 1888.
3. Bowerbank, A, Monograph of British Spongiadae. Vol. I—IV. London, Ray Society 1864, 66, 74, 82.
4. James Clark, On the Spongiae ciliatae as Infusoria flagellata or observations on Leucosolenia botryoides in Ann. and Mag. I. 1868.
5. Dujardin, Observations sur les Eponges. In Ann. Sc. nat. X. 1838.
6. Haeckel, Monographie der Kalkschwämme. 1872.
7. Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere für das Jahr 1871.
8. — — dasselbe für die Jahre 1872 und 1873.
9. Keller, Ueber den Bau von *Reniera semitubulosa* Schmidt. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 30. 1878.
10. — — Studien über Organisation und Entwicklung der *Chalineen.* Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 33. 1879.
11. — — Die Spongienfauna des roten Meeres. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 48. 1889.
12. Johnston, History of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh 1842.
13. von Lendenfeld, The vestibule of *Dendrilla cavernosa* The Proc. of the Linn. Soc. of New. South Wales. Vol. X. 1885.
14. — Synocil's Sinnesorgane d. Spongien. Zool. Anz. 1887
15. — Beitrag zur Kenntnis des Muskel- und Nervensystems der Hornspongien. Sitzungsbericht d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissenschaften. 1885. Teil II.
16. — — Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 48. 1889.

17. v. Lendenfeld, Die *Chalineen* des australischen Gebiets. Zoologische Jahrbücher. 1887.

18. — Notiz über den Bau der Geisselkammern der Spongien. Zoologischer Anzeiger. Bd. 12. 1889.

19. Lenz, Die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht. Teil I. Anhang zu dem Jahresberichte der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere. 1874 und 1875.

20. Lieberkühn, Beiträge zur Anatomie der Spongien. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1857.

21. — — Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1859.

22. — — Beiträge zur Anatomie der Kalkspongien. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1865.

23. Martens, Reise nach Venedig. II. Ulm 1824.

24. Merejkowsky, Etudes sur les Eponges de la Mer Blanche. In Mém. Acad. St. Pétersbourg. XXVI. 7. 1879.

25. Miklucho-Maclay, Beiträge zur Kenntniss der Spongien. I. In Jenaische Zeitschrift. IV. 1864.

26. Montagu, Essay on Sponges. In Mem. Wern. Soc. II 1. 1818.

27. Nardo, Spongiariorum Classificatio. In Isis (Oken). 1833.

28. Noll, Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme. I. *Desmacidon Bosei* Noll mit Hinweisen auf *Craniella carnosa* Küppel und *Spongilla fragilis*. Frankfurt a. Main. 1888.

29. O. Schmidt, Die Spongien des Adriatischen Meeres. 1862.

30. — — I. Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres. 1864.

31. — — II. Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres. 1866.

32. — — Die Spongien der Küste von Algier (III. Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres). 1868.

33. — — Grundzüge einer Spongienfauna des Atlantischen Gebietes. 1870.

34. F. E. Schulze, Ueber den Bau und die Entwicklung von *Sycandra raphanus*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XXV. Supplement. 1875.

35. — — Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. II. *Halisarca* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVIII. 1877.

36. — — IX. Die Familie der Aplysinidae. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX. 1878.
37. — — VII. Die Familie der Spongidae, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXII. 1879.
38. — — IX. Die Plakiniden. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIV. 1880.
39. — — und Lendenfeld, Ueber die Bezeichnung der Spongiennadeln. Berlin 1889.
40. W. J. Sollas, Tetractinellida. Reports on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. XXV. p. XVIV.
41. Vosmaer, Bronn's Klassen und Ordnungen der Spongien (Porifera). 1887.
42. — — Report on the Sponges dredged up in the Arctic Sea by the »Wilkelm Barents« in the years 1878 and 1879. In Niederl. Archiv für Zool. Suppl. I. (1882) pag. 1—73.

## Erläuterung der Figuren.

Fig. 1. *Halichondria panicea* Pall, aus der Kieler Bucht. Natürliche Grösse.

" 2. *Hal. panicea* Pall, gefunden zwischen Fehmarn und Langeland. Natürliche Grösse.

" 3. a.—k. Nadeln von *Hal. panicea* Pall. a. b. d. e. f. g. h. k. 200 fach, c. 300 fach, i. 250 fach vetgrössert.

" 4. *Hal. panicea.* Pall, Plattenepithel. 745 fach vergrössert.

" 5. " " " Geisselkammer, von oben gesehen. 300 fach vergr.

" 6. " " " Geisselkammer, Querschnitt. 300 fach vergr.

" 7. " " " a. Sternförmige Bindegewebszellen (Ganglienzellen?) c. Eizelle, 745 fach vergr. b. Contraktile Faserzellen, 745 fach vergr,

Fig. 8. *Reniera aquaeductus* Schmidt. Aus der Kieler Bucht. Natürliche Grösse.
" 9. " " Anordnung der Nadeln. 200 f. vergr.
" 10. " " Silikoblasten. 450 fach vergr.
" 11. *Reniera (Isodyctia) varians* Bowerbank. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
" 12. " " " Nadeln. a. 350 f. b. 400 f. vergr.
" 13. *Chalinula ovulum* Schmidt. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
" 14. " " Nadeln. 200 fach vergr.
" 15. *Chalinula fertilis* Keller. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
" 16. *Chalina limbata* Bowerbank. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
" 17. " " Sponginfaser. 150 f. vergr.
" 18. " " Nadeln. 150 f. vergr.
" 19. " " Spongoblasten. 745 f. vergr.
" 20. *Pachychalina rustia* Schmidt. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
" 21. " " Oxydiactine. 150 f. vergr.
" 22. *Esperella (Esperia) lanugo* Schmidt. Aus dem Gr. Belt. Nat. Grösse.
" 23. " " " Haken (Schaufeln). 745 f. vergr.
" 24. " " " Sponginfasergerüst. In den Maschen sieht man Zellenreste. 120 f. vergr.
" 25 " " " Einzelne isolirte Zellen, die die Sponginfaser ausscheiden. 745 f. verg.
" 26. " " " Einige Kreisfasern vor ihrer Vereinigung. 200 f. vergr.
" 27. *Halisarca Dujardini* Johnston. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
" 28. *Polymastia mamillaris* Bowerbank. Aus dem Gr. Belt. Nat. Grösse.
" 29. a—d " " Nadeln. a 100 f. b 90 f. c 90 f. d. 150 f. vergr.

Fig. 30. *Leucosolenia coriacea* Bowerbank. Nadel. 200 f. vergr.
„ 31. *Leucosolenia blanca* Miclucho-Maclay. Aus der Kieler Nat. Grösse.
„ 32. „ „ Nadel. 200 f. vergr.
„ 33. *Leucosolenia (Ascetta) sagittaria* Haeckel. Aus der Kieler Bucht. 2 f. vergr.
„ 34. „ „ „ Nadel. 200 f. vergr.
„ 35. *Leucosolenia botryoides* James-Clark. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
„ 36. „ „ Nadel. 200 f. vergr.
„ 37. *Sycon ciliatum* Lieberkühn. Aus der Kieler Bucht. Nat. Grösse.
„ 38. „ „ Nadeln. 100 f. vergr.

# Lebenslauf.

Geboren bin ich Max Theodor Grentzenberg am 20. Januar 1865 zu Danzig als Sohn des daselbst verstorbenen Kaufmanns Albert Grentzenberg. In meiner Vaterstadt besuchte ich das Realgymnasium zu St. Petri und Pauli, das ich Ostern 1886 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um zunächst sechs Semester in Berlin, dann in Kiel Naturwissenschaften zu studieren.

Vorlesungen hörte ich bei folgenden Herren Professoren und Docenten:

In Berlin: Beyrich, Du Bois Reymond, Heider, v. Helmholtz, Hettner, Klein, Korschelt, Krabbe, Landolt, v. Martens, Paulsen, F. E. Schulze, Schwendener, Seeliger, Sell, Waldeyer.

In Kiel: Brandt, Curtius, Deussen, Glogau, Karsten, Krümmel, Reinke, Schütt, Tönnies, Weber.

Allen diesen meinen Herren sage meinen besten Dank. Zu besonderem Danke fühle ich mich Herrn Prof. K. Brandt und Herrn Privatdocenten Dr. Fried. Dahl verpflichtet, die mich bei der Anfertigung der Arbeit mit Rat und That unterstützten.

# Thesen.

I.

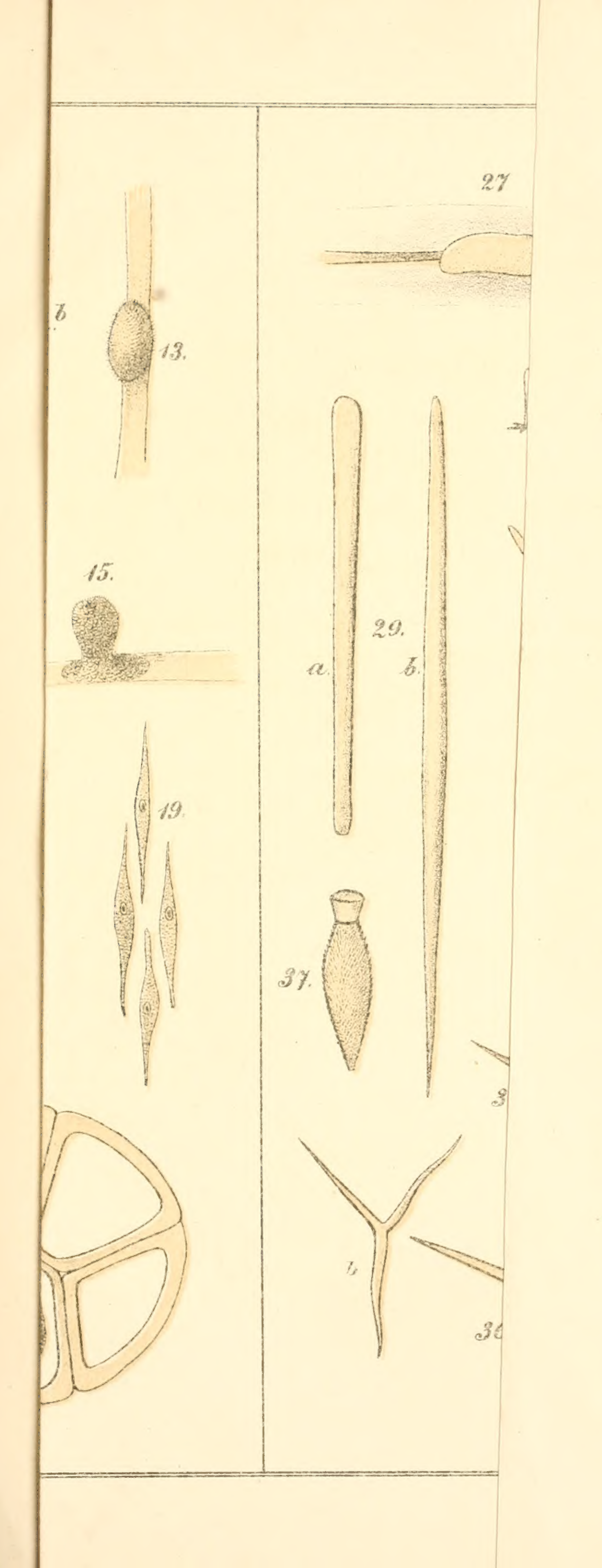
Bei allen Metazoen finden sich Nervenelemente.

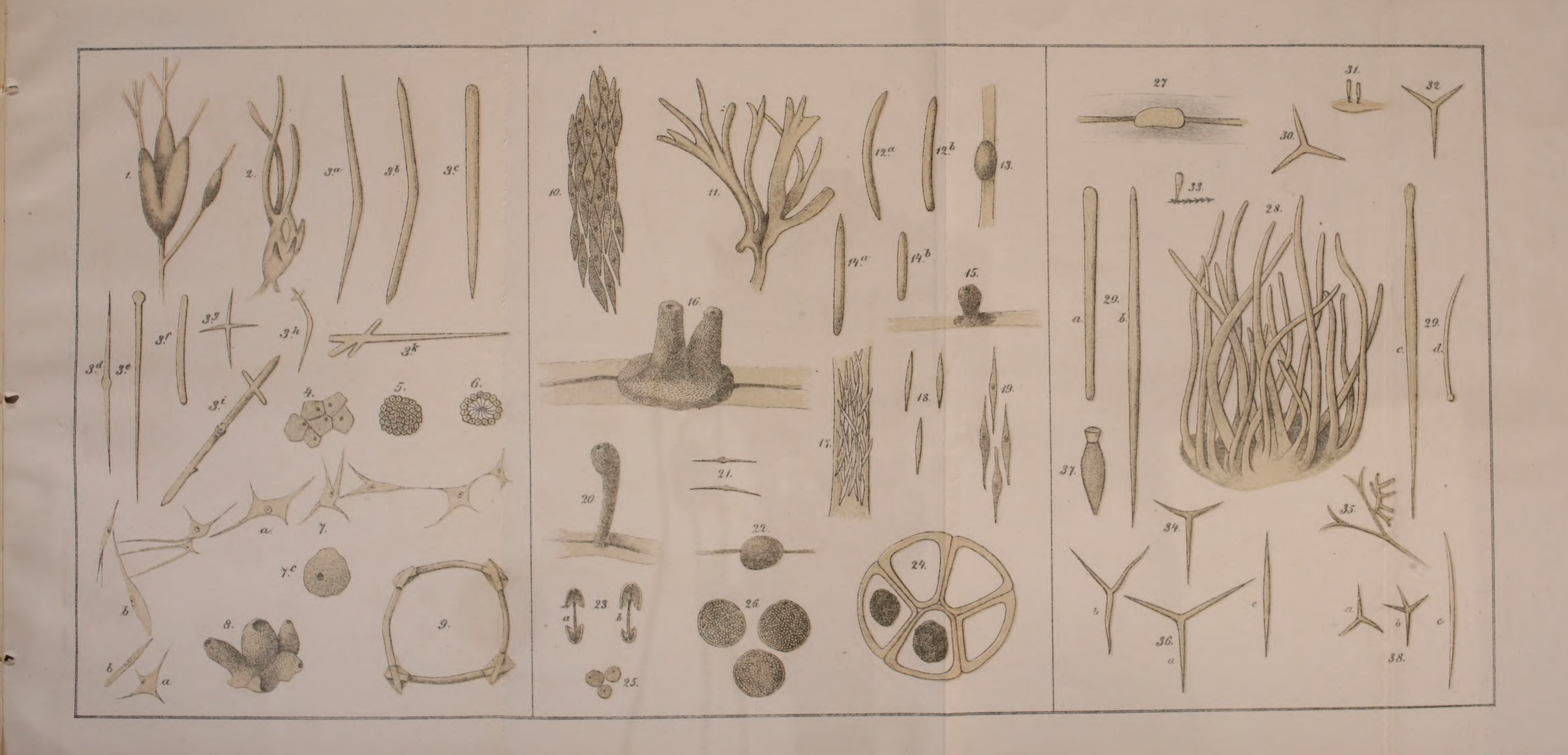
II

Die Kontinuität der Lebensvorgänge kann nicht völlig auf längere Zeit ohne Gefährdung des Lebens unterbrochen werden.

III.

Die Wanderung der Organismen und ihre Isolirung ist eine vorteilhafte Bedingung für die Entstehung neuer Arten.


27
b
13.
15.
29.
a.
b.
19.
37.
3
36


1.
2.
3.a
3.b
3.c
3.d
3.e
3.f
3.g
3.h
3.i
3.k
4.
5.
6.
7.
7.c
8.
9.
10.
11.
12.a
12.b
13.
14.a
14.b
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.